Thaer-Bibliothek

Die

RINDVIEHZUCHT

VON

Dr. V. FUNK

Band 31

à Bd. 2½ Mrk.

Fünfte Auflage

VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY IN BERLIN.

Herrn Geh. Regierungsrat
Prof. p. o., Direktor der landw.
Akademie Poppelsdorf
Dr. Th. Frhrn. v. d. Goltz
in hochachtungsvollster Verehrung
gewidmet
vom
Verfasser.

Zoppot (Westpr.)
1903.

Dr. Funk.

Weinb
Meyer
Obstb
Garte
Rümp
Obstb
Gärtn
Gemü

Die Rindviehzucht.

Anleitung
zu einer rationellen Züchtung, Ernährung und Benutzung des Rindviehs

von

Dr. Victor Funk,
Landwirtschaftsschuldirektor.

Fünfte, neubearbeitete Auflage.

Mit 57 Textabbildungen.

Berlin.
Verlagsbuchhandlung Paul Parey.
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.
SW., Hedemannstraße 10.
1903.

Vorwort zur ersten Auflage.

Dieses Buch ist vorzugsweise den praktischen Landwirten gewidmet, weshalb diejenigen Kapitel, welche mehr theoretisches Interesse darbieten, wie die Rassenkunde und Züchtungslehre, nur kurz behandelt wurden, um Raum für die Lehre von der Fütterung und besonders auch von der Benutzung des Rindviehes zu gewinnen. Wer sich gründliche Belehrung über die Anatomie und Physiologie des Tierkörpers, sowie die auf diese Wissenschaften sich stützende Züchtungslehre verschaffen will, der greift zu den vorzüglichen Werken von Settegast, Rohde-Fürstenberg und anderer berühmter Autoren; unter gewöhnlichen Verhältnissen wird es dem Praktiker hauptsächlich darauf ankommen, ohne erhebliche Mühe, wie sie das Studium derartiger umfangreicher Werke erfordert, zu erfahren, wie er sein Rindvieh rationell ernähren und welche Grundsätze er sonst noch befolgen muß, um bei der Verwendung des Rindviehes zur Milcherzeugung, zur Mast und zum Zuge möglichst großen Nutzen zu erzielen. Es versteht sich von selbst, daß in der heutigen Zeit, in der die Naturwissenschaften die Lehrmeister der Landwirte geworden sind, auch in einem vorzugsweise für den Praktiker geschriebenen Buche die Resultate wissenschaftlicher Forschung die Grundlage für die gesamten Auseinandersetzungen bilden müssen, und war daher der Verfasser bemüht, die neueste Literatur so viel als möglich zu benutzen und in gedrängter Kürze, innerhalb des ihm zubemessenen Raumes, über die wichtigsten Arbeiten, soweit sie für den Praktiker von Interesse sind, zu referieren. Außer den beiden oben angeführten Werken von Settegast und Rohde-Fürstenberg benutzte Verfasser für seine Ausarbeitungen die Werke von Weckherlin, Rueff, Roloff (Beurteilungslehre), Kühn (Ernährung), E. Wolff (Fütterungslehre), Wilckens, Martiny, Fleischmann u. a., sowie die referierenden Zeitschriften von Biedermann und Hoffmann (Jahresberichte für Agrikulturchemie).

Bei der großen Bedeutung, welche die Rindviehzucht in der deutschen Landwirtschaft gegenwärtig erlangt hat, wolle auch ein derartiger bescheidener Beitrag zur Förderung dieses so wichtigen landwirtschaftlichen Zweiges von den geehrten Kollegen freundlich aufgenommen und milde beurteilt werden.

Helmstedt, im September 1876.

Vorwort zur fünften Auflage.

Bei der Bearbeitung der fünften Auflage vorliegenden kleinen Buches sind die Wünsche einer wohlwollenden Kritik, dahin gehend, es möchte der Abschnitt „Benutzung des Rindviehes“ zu Gunsten der anderen Abschnitte etwas gekürzt werden, von mir tunlichst beachtet worden. Daß das Buch auch die Milchwirtschaft behandelt, ist von einem Rezensenten als ein Vorzug bezeichnet, von einem andern als überflüssig erklärt worden, weil es heutzutage genug Spezialwerke über Molkereiwesen gebe. Bei diesen sich widersprechenden Ansichten habe ich mich nicht dazu entschließen können, die Milchwirtschaft fortzulassen, zumal dadurch die Eigenart des Buches, der es bei den Herren Landwirten seine Verbreitung und Beliebtheit verdankt, zu sehr verändert worden wäre. Als 1876 die erste Auflage erschien, gab es noch wenig Werke über Molkereiwesen, weshalb die Ausarbeitung eines Abschnittes über dasselbe gerechtfertigt war und derselbe außerdem etwas ganz Neues brachte: die Erwähnung und erstmalige Abbildung der Milchzentrifuge des Ingenieurs Lefeldt in Schoeningen, mit dem ich damals in lebhaftem freundschaftlichem Verkehr stand. Der betreffende Abschnitt im vorliegenden Buche hat also gewissermaßen eine historische Berechtigung! — Sämtliche Kapitel sind von mir sorgfältig durchgesehen, zeitgemäß verbessert und ergänzt worden, wobei ich die größeren Werke von Werner (Rinderzucht), Maercker (Fütterungslehre), Kirchner, Klein (Milchwirtschaft), Dammann (Gesundheitspflege) u. s. w. benutzte, doch konnten leider nicht alle Wünsche berücksichtigt werden, um den Umfang des Buches nicht zu sehr zu vergrößern.

Möge die neue fünfte Auflage dieses kleinen, vorzugsweise den praktischen Landwirten gewidmeten Buches bei diesen, sowie den Kollegen des Lehramtes dieselbe freundliche Aufnahme finden, wie ihre vier Vorgängerinnen! — Allen denen, die zur Verbreitung des Werkes beigetragen haben, sage ich herzlichen Dank!

Zoppot (Westpreußen), im Februar 1903.

Dr. Victor Funk.

Inhalt.

	Seite
Vorwort	III
I. Naturgeschichte des Rindes und Rassenkunde	1
Klasse I. Süd- und osteuropäische Schläge des Flachlandes	7
„ II. Westeuropäische Niederungsschläge	7
„ III. Südeuropäische Alpenlandsschläge	10
„ IV. Mitteleuropäische Binnenlandsschläge	14
„ V. Englische Schläge	16
II. Züchtung des Rindviehes	19
III. Einige anatomische und physiologische Eigentümlichkeiten des Rindviehkörpers	27
Verdauungsapparat	27
Zähne und Zahnwechsel	28
Die vier Magen des Rindes	29
Ausscheidungsorgane	33
Milchdrüse und Sekret derselben	35
Bestandteile der Milch	37
IV. Die Ernährung des Rindes	41
1. Die Bestandteile des Tierkörpers	43
2. Die Bestandteile der Futtermittel und die Zusammensetzung des Rindviehfutters	50
3. Die Fütterung des Rindviehes im allgemeinen	56
4. Die Fütterung des Rindviehes im besonderen	58
a) Die Fütterung des Zuchtviehes	58
b) Die Fütterung des Kalbes oder die Aufzucht	66
c) Die Fütterung des Milchviehes	77
d) Die Fütterung des Mastviehes	90
e) Die Fütterung des Arbeitsviehes	97
V. Die Benutzung des Rindviehes	103
A. Die Benutzung des Rindes zur Milchproduktion	103
Eigenschaften des Milchviehes	104
Laktationsperioden	106
Kastration	107
Verwendung der Kühe zur Arbeit	108
Das Melken	109
Probemelken	113
Untersuchung der Milch	115
Milchfehler	121
Der direkte Milchverkauf	125
Milchfiltration	126
Milchkühlapparate	128
Die Verarbeitung der Milch	130

Seite
Aufrahmungsprozeß 130
Holsteinisches Verfahren. 133
Swartzsches Verfahren 134
Zentrifugalverfahren 135
Zentrifugen 136
Butterungsreife und Säureerreger 143
Milchbuttern, Regenwalder Butterfaß 145
Butterfässer 147
Butterknetmaschinen 150
Käsebereitung 154
Das Lab und seine Wirkung 156
Bereitung des Sauermilchkäses 158
Bereitung des Käses aus Buttermilch 160
Bereitung des Käses aus abgerahmter süßer Milch . . 161
Bereitung des Käses aus süßer Vollmilch 162
Pasteurisieren und Sterilisieren der Milch 166
B. Die Benutzung des Rindes zur Fleisch- und Fettproduktion (Mast) 168
Auswahl des Mastviehes 170
Kastration desselben 172
Körperbau desselben 173
Dauer der Mästung 175
Grad der Ausmästung 178
Mästungsresultate 179
Mastviehverkauf 183
C. Die Benutzung des Rindes zum Zuge 189
Auswahl des Zugviehes 189
Kosten der Ochsengespannhaltung 190
Verwendung der Kühe und Bullen zum Zuge 192
Eigenschaften des Zugochsen 193
Ochsenbeschlag 195
Anspannungsmethoden 196
VI. Die Pflege des Rindviehes 200
Infektionskrankheiten 200
Futterordnung 201
Tränkewasser und Salzgaben 202
Weidegang, Nutzen desselben 203
Putzen 204
Einstreu 205
Rindviehstallungen 206
Raumbedürfnis in denselben 207
Stalleinrichtungen, Tiefstall 210
Schluß 212
Anhang. Die Futtermittel des Rindviehes (Tabelle) 214

I. Naturgeschichte des Rindes und Rassenkunde.

Unser Hausrind (Bos taurus) gehört zoologisch zu der Gruppe der Huffäugetiere, welche wiederum in Unpaarhufer (Pferd, Esel) und Paarhufer eingeteilt werden. Die letzteren zerfallen in die halbmondzähnigen (Kamel, Lama, Alpaka, Renntier, Schaf, Ziege, Büffel, Yak, Rind) und höckerzähnigen Paarhufer (Schweine).

Die halbmondzähnigen Paarhufer werden auch vielfach Zweihufer (zum Unterschiede von den Einhufern, Unpaarhufern, Pferden und Eseln) genannt. Sie besitzen zwei große, in festen Hornschuhen (Hufen) steckende Zehen an jedem Fuße. Außerdem zeigen sie hinter diesen, an der sogenannten Köte, noch zwei Afterklauen, welche nicht auftreten.

Die halbmondzähnigen Paarhufer heißen auch Wiederkäuer (Ruminantia), weil sie das Futter zuerst eine unvollkommene Verdauung (Vorverdauung) durchmachen lassen, dasselbe darauf durch Aufstoßen in das Maul zurückbefördern, hier noch einmal kauen und dann zur gründlicheren Verdauung wieder hinunterschlucken. Dieser Prozeß wird durch den eigentümlichen Verdauungsapparat der Wiederkäuer, insbesondere den Magen, bedingt, über welchen weiter unten noch ausführlicher gesprochen werden wird.

Eine Familie der Wiederkäuer ist die der rinderartigen Tiere (Boviden). Zu dieser gehören nach Rütimeyer folgende vier Gruppen: 1. die Büffel, 2. die Wisente, 3. die Wisentrinder, 4. die Rinder.

1. Der Büffel (Bubalus), dessen Heimat Ostindien, die Inseln des Ostindischen Archipels und Ägypten sind, kommt auch in Ungarn, Siebenbürgen und Italien vor, wo er als Zugtier benutzt wird, und liebt besonders sumpfige Gegenden, in denen er sich während der heißen Jahreszeit baden und abkühlen kann. Er hat nämlich eine der Transpiration nicht günstige, sehr dicke Haut, welche meist dunkel und dünn behaart ist. Sein Kopf ist von dem der anderen

Boviden wesentlich verschieden; der Schädel ist nach hinten abgerundet, die Augenhöhlen stehen seitwärts, die Hörner sind abgeplattet, nach hinten gerichtet und liegen dicht am Kopfe an. Er ist erst mit dem 6. und 7. Jahre völlig ausgewachsen; seine Verwendung geschieht hauptsächlich zum Zuge, da die Milchergiebigkeit nur eine geringe ist. (Die in Ungarn gezüchteten und gut ernährten Büffelkühe sollen allerdings 1800 bis 2000 l Milch geben; letztere ist fett, aber nicht angenehm von Geruch und Geschmack.) Die Kühe werden drei Jahre alt gedeckt. Die Kuh geht mindestens zehn Monate trächtig; sie bleibt bis zum 20. Jahre fruchtbar. An das Futter macht der Büffel keine großen Ansprüche; auch ist er den verderblichen Krankheiten, wie Rinderpest, Lungenseuche, Milzbrand, weniger wie unsere Rinder unterworfen.

2. Der Wisent (Bison) kommt in zwei Arten vor: Bison americanus und B. europaeus, welcher letztere auch fälschlich Auerochs genannt und von manchen für den Stammvater des Hausrindes gehalten wird. Sein Körperbau ist jedoch von dem des Rindes wesentlich verschieden. Auffallend an dem Wisent ist die buckelartige Erhöhung des Widerristes, die von der bedeutenden Länge des Dornfortsatzes des letzten Halswirbels (ca. 25 cm) und von dem Aufsteigen der ersten Dornfortsätze der Rückenwirbel herrührt. Wesentlich ist aber die Differenz in der Zahl der Rücken- und Lendenwirbel: der Bison hat nämlich 14 Rücken- und 5 Lendenwirbel, das Hausrind dagegen 13 Rücken- und 6 Lendenwirbel. Auch die Schädelform (insbesondere die starkgewölbte Stirn) läßt nicht auf eine Abstammung des Hausrindes von dem Bison schließen. Derselbe ist wohl das größte und stärkste Säugetier Europas (sein Lebendgewicht schwankt zwischen 750 und 1000 kg) und nur noch im Walde von Bialowicza in Litauen und zu Atzikhow, im kaukasischen Bezirke Zelentscheck, vorhanden, wo er zum Zwecke der kaiserlichen Jagd gehegt wird. Der B. americanus steht an Größe und Stärke hinter dem europäischen wesentlich zurück; er ist fast ganz ausgerottet.

3. Zu den Wisentrindern (Bibos), einer Zwischenart zwischen Rind und Wisent, rechnen einige Zoologen den Sundaochs oder Banting auf Borneo und Java (Bos sondaicus), den Gaur (B. gaurus) in Gebirgsgegenden Vorderindiens, den Yak oder Grunzochsen (B. grunniens) in den kalten Regionen der Hochgebirge Zentralasiens, endlich (Rütimeyer) auch den Zebu oder Buckelochs (B. indicus), eines der ältesten Haustiere, dessen Heimat Südasien und Afrika ist. Manche Zoologen halten den Zebu nur für eine Varietät des Hausrindes (B. taurus), wofür die Übereinstimmung im Knochenbau und die fruchtbare Paarung mit dem

Hausrinde spricht; auch sind die mit diesem gezüchteten Bastarde fruchtbar.

4. Die Rinder sind jetzt nur noch als Haustiere bekannt. Als letzte wildlebende (untergegangene) Gattung von Bos taurus wird der Auerochs, Urochs (Bos urus oder Bos primigenius) angenommen, welchen Wagner und Rütimeyer für den Stammvater der jetzt noch existierenden Arten von Bos taurus halten. Dieser Ansicht wird zwar in neuerer Zeit sehr energisch widersprochen. Einige Zoologen (Dr. Baranski in Lemberg) stellen den Urochsen in die Klasse der Wisentrinder (Buckelochsen), andere (Wilckens) machen auf die Unterschiede an den Schädeln und dem Skelett zwischen dem Urochsen und dem jetzt gezüchteten zahmen Rinde aufmerksam (s. Fig. 1). Es fehlen dem letzteren die jenem eigentümlichen

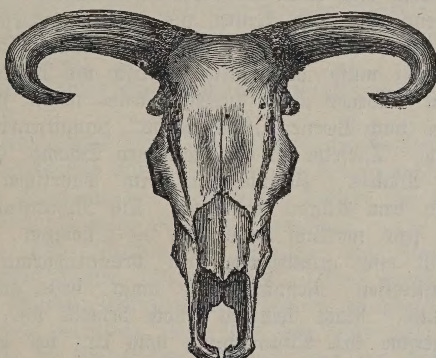


Fig. 1. Schädel von Bos primigenius.

Knochenwarzen am Grunde der Hörner, die Augenhöhlen beim Ur seien seitwärts stehend, das Nasenbein relativ kürzer als bei dem zahmen Rind u. s. w. Außerdem sei seine Zähmung und Domestikation nicht nachzuweisen und bei seiner Größe, Stärke und furchtbaren Wildheit schon deshalb nicht sehr wahrscheinlich, weil, wie vorgefundene Knochenreste dartun, es neben ihm noch kleinere Rinderarten gab, die man bereits in vorgeschichtlicher Zeit benutzte. Indessen ist nachgewiesen, daß das Urrind noch in geschichtlicher Zeit in Mitteleuropa gelebt hat, und es ist kaum zu bezweifeln, daß durch direkte Zähmung und Domestikation jung eingefangener Tiere sich Rassen bildeten, wie man sie heute allgemein in der mitteleuropäischen Tiefebene findet. Sowohl diesen als den Steppenrindern (in Süd- und Osteuropa und Vorderasien) ist der Ur in Körperform und

Schädelbildung so ähnlich, daß diese Tiefland- und Steppenrassen von Rütimeyer und anderen unter dem Namen „Primigeniusrassen" zusammengefaßt werden.

Neuerdings neigt man sich der Ansicht zu (Middendorf und Nehring), daß alle europäischen Rassen von dem Ur abgeleitet werden können, und daß namentlich die früher als Brachycerosrassen (kurzhörnige oder langstirnige — longifrons — Rassen) bezeichneten nur Abarten des Urrindes seien. Bekanntlich hatte Rütimeyer in seinem berühmten Werk „Die Fauna der Pfahlbauten der Schweiz" gezeigt, daß in der Vorzeit außer der erwähnten Primigeniusrasse noch eine andere eigentümliche Rasse in der Schweiz gelebt haben müsse, deren Knochenreste in den ältesten Pfahlbauten gefunden wurden. Diese Rasse zeige sowohl in dem Schädel als auch in der Körpergröße eine leicht erkennbare Abweichung von B. primigenius, da jene bedeutend kleiner als letzterer gewesen sei. Das jetzige braune Vieh der Schweiz (unter dem Namen Schwyzer oder Rigivieh bekannt) müsse als völlig identisch mit dieser Urrasse betrachtet werden. Wegen ihrer kurzen Hörner nennt sie Rütimeyer B. brachyceros (nach Werner, „Rinderzucht", Langstirnrind, B. longifrons, genannt). Dieselbe ist den Kantonen Schwyz, Uri, Luzern, Unterwalden, Wallis, Graubünden, im bayrischen Oberlande, Montafun und dem Allgäu verbreitet. Die Montafuner und Allgäuer Schläge sind merklich kleiner als die Schwyzer; alle zeichnen sich aber durch eine graubraune oder bräunlichgraue Farbe mit weißem Rückenstreifen, Rehmaul und lange, helle Haare in den Ohrmuscheln aus. Nach Nehring jedoch beweist die Einfarbigkeit dieser Rasse gerade ihre Abstammung vom Ur, der einfarbig mit hellem Rücken gewesen sei, und die Kürze der Hörner könne von anderen Umständen (Vernachlässigung und Inzestzucht) herrühren; eine Verkürzung der Hörner habe das Auftreten einer Stirnwulst zur Folge*).

Sodann hat man in den Torfmooren Skandinaviens neben den Überresten des B. primigenius und B. Bison Rinderschädel aufgefunden, welche sich durch ihre gewölbte, große Stirn und langgestielten Hornzapfen so bedeutend von den bereits erwähnten unterscheiden, daß Nilson, der diese Schädel zuerst untersuchte, erklärte, daß dieselben einer besonderen Rasse angehören, welche er B. frontosus oder Frontosusrasse (von frons, die Stirn) nannte. Reste derselben sind übrigens auch in England gefunden. Diese Frontosusrasse ist nach Rütimeyer bedeutend jünger als B. brachyceros; sie wird als die Stammrasse des sogenannten Landviehes

*) Siehe Werner, Rinderzucht. 2. Aufl. 1902. Verlag von Paul Parey in Berlin.

Mitteleuropas und des Schweizer Scheckviehes (Simmentaler, Saaner u. s. w.) angesehen. (Nach Werner a. a. O. hat sich diese Frontosusform aus der Primigeniusform unter dem Einfluß der Züchtung und guter Ernährung herausgebildet.) Wilckens machte außerdem noch auf einige Schläge aufmerksam, die sich durch besondere Kurzköpfigkeit und Eingeschnürtheit des Schädels unter den Hörnern u. s. w. auszeichnen; als Beispiele führt er das Duxer, Voigtländer, Eringer Vieh in der Schweiz und einige Schläge in England an; er nennt die Rasse Bos brachycephalus (kurzköpfiges Rind): s. u. unter „mitteleuropäische Binnenlandsrassen". Nach Werner (Rinderzucht) gehören zu B. brachycephalus die spanischen (iberischen) Höhenlandsrinder, die Rasse der italischen Inseln, der Pyrenäen u. a.

Nehmen wir mithin als Stammvater des europäischen Hausrindes den Urochsen an, so können wir vier Abarten unterscheiden:

1. das demselben am nächsten stehende Primigeniusrind (Bos taurus primigenius);

2. das kurzhörnige oder Langstirnrind (Bos taurus brachyceros s. longifrons);

3. das großstirnige Rind (Bos taurus frontosus);

4. das kurzköpfige Rind (Bos taurus brachycephalus).

Nach der geographischen Verbreitung können wir folgende Einteilung der Rindviehschläge Europas vornehmen:

I. Süd- und osteuropäische Schläge des Flachlandes und diesem verwandte Rassen (Primigenius). Das graue und weiße Landvieh des östlichen Europas (auch das in den asiatischen Steppen lebende), — die podolische Rasse mit den dazu gehörigen Mittelschlägen, wozu die steierischen Schläge, wie der Mürztaler, der Mariahofer und der Kärntener Schlag gehören; vor allem ist aber hierher das langgehörnte Vieh Ungarns und der Donaufürstentümer, des südlichen Rußlands und Polens, das romanische Vieh in Italien zu zählen; endlich gehört hierher das gekreuzte Landvieh im nördlichen Deutschland, z. B. in Pommern, Preußen, Schlesien und Sachsen ohne ausgeprägten Rassetypus, mehr oder weniger in die Niederungsschläge übergehend.

II. Westeuropäische Niederungsschläge in den Ländern an der Nord- und Ostseeküste (hierher zählen wir auch die verwandten Schläge in Belgien und Frankreich; Primigenius). Es gehören hierher die Schläge in Holland, der ostfriesische und oldenburger Schlag, die schleswig-holsteinischen Schläge (I. Schläge der Marsch: Eiderstedter, Dithmarschen, Breitenburger, Wilstermarschschlag; II. Schläge der Geest: Angler, Tonderer, Hadersleber, Jütländischer Schlag), die Schläge in der Provinz Preußen, insbesondere das Danziger Niederungsvieh u. s. w. Auch gehören hierher die lang-,

mittel- und kurzhornigen Schläge Englands und die Niederungsschläge im nördlichen Frankreich.

III. Südeuropäische Alpenlandschläge, und zwar folgende zwei Gruppen:

1. Gruppe. Das einfarbige Braunvieh mit den Schlägen in der Schweiz, in Montafun und Oberinntal in Tirol, im Allgäu und den verwandten mittel- und südfranzösischen Schlägen (Brachyceros).

2. Gruppe. Das rote oder gelbe (auch schwarz-weiße) Fleckvieh der Schweiz und der angrenzenden Länder, insbesondere die scheckigen Viehschläge in den Kantonen Bern, Freiburg, Solothurn und Baselland; die scheckigen Viehschläge in den Salzburger Alpen, als: der Pinzgauer, Pongauer, Lungauer, Landler, Brixentaler und Mölltaler Schlag; der Unterinntaler in Tirol (Frontosusrasse).

IV. Mitteleuropäische Binnenlandschläge. Es gehört hierher eine Anzahl verschieden geformter Schläge, welche sich im Süden und Südwesten und den gebirgigen Gegenden mehr an die benachbarten Gebirgsrassen, mit denen sie (namentlich mit dem vorzüglichen Vieh aus dem Berner Oberland) vielfach gekreuzt sind, im Norden mehr an die Niederungsrassen anschließen. Man rechnet dazu: 1. die Landschläge in Schwaben und im Odenwald, insbesondere auch das Vieh des Schwarzwaldes und der Schwäbischen Alp, den Neckarschlag, das schwäbisch-hallische und das schwäbisch-Limpurger Vieh; 2. die rheinbayrischen Schläge, namentlich den Glan-Donnersberger Schlag; 3. die fränkischen und hessisch-thüringischen Landschläge, wozu wir insbesondere den Bayreuther, den Rhönschlag, den Vogelsberger, den thüringischen und Westerwälder Schlag zählen; 4. die Voigt- und Egerländer Schläge (wegen ihrer Kurzköpfigkeit von Wilckens B. brachycephalus genannt); 5. den sehr empfehlenswerten Ansbacher oder Triesdorfer Schlag (Kreuzung von friesischem und Schweizer Vieh).

V. Die englischen Schläge (B. primigenius).

VI. Französische und andere fremde Rassen und Schläge, auf die aber in unserem Buche nicht näher eingegangen werden kann.

Es würde den uns zugemessenen Raum natürlich bei weitem überschreiten, wenn wir die genannten Rassen und Schläge sämtlich einer Besprechung unterwerfen wollten. Wir müssen uns daher begnügen, aus den aufgeführten Gruppen einige Repräsentanten herauszugreifen und, unter Beschreibung ihrer vorzüglichsten Eigen-

schaften, ihre Bedeutung für die deutsche Viehhaltung und Viehzucht zu beleuchten.

Die primitive Rasse, für unsere Kulturverhältnisse wenig geeignet, umfaßt die Klasse I (süd- und osteuropäische Schläge des Flachlandes), zu deren Repräsentanten wir die in den ungarischen Steppen gezüchteten grauen, langgehörnten Schläge zählen. Auch in Podolien und Wolhynien, teilweise in Galizien und der Bukowina sind sie verbreitet. (Desgleichen gehört die romanische Rasse hierher.) Von Züchtung ist freilich kaum zu sprechen, da die Tiere in halbwildem Zustande leben. Die Kühe haben eine nur wenig entwickelte Milchdrüse; die Milcherträge dürften im Jahr das Maß von 7—800 l wohl nicht übersteigen. Dagegen sind die Tiere, insbesondere die Ochsen, vorzüglich zum Zuge geeignet, da sie durch den beständigen Aufenthalt auf der Steppe abgehärtet und kräftig entwickelt sind; sie sind mastfähig, namentlich setzt sich bei ihnen das Talg mehr im Innern an, können tüchtige Märsche machen, ohne abzumagern, und eignen sich daher zur Verproviantierung von im Felde stehenden Heeren.

Besser in der Milchproduktion ist unstreitig der zwar mit dem ungarischen Schlage verwandte, jedoch durch die Züchtung mit Schweizer Braunvieh sehr veredelte dachsgraue Mürztaler und der semmelfarbige Mariahofer Schlag. Die Mürztaler Kühe geben 1600—1800 l, unter Umständen bei sehr guter Fütterung sogar bis 3000 l Milch; die Mariahofer geben beinahe ebensoviel.

Von viel größerer Wichtigkeit für unsere deutsche Viehzucht ist die Klasse II, westeuropäische Niederungsschläge, die wir vorzugsweise in den Ländern an der Nord- und Ostseeküste gezüchtet finden. Es sind meist vorzügliche Milchviehschläge, als deren Hauptrepräsentanten wir den Holländer Marschschlag betrachten können (s. Fig. 2), bildet er doch in unseren norddeutschen größeren Milchwirtschaften das Hauptmaterial sowohl in Reinzucht, als auch zur Verbesserung der einheimischen Viehschläge auf dem Wege der Kreuzung. Die in den letzten Jahren in Norddeutschland vielfach gegründeten Herdbuchgesellschaften wollen durch fortgesetzte Paarung mit ausgezeichneten Holländern (und Ostfriesländern, s. u.) allmählich zu gut akklimatisierten, aber betreffs der Größe, Schwere der Tiere und der Milchergiebigkeit dem Holländer Schlag gleichkommenden Schlägen gelangen, und werden die Bezeichnungen danach auch gewählt (z. B. ost- und westpreußische Holländer u. s. w.).

Professor Dr. Rueff schildert das Holländer Marschvieh folgendermaßen: „Der Kopf ist im Durchschnitt lang, schmal, leicht, mit breit entwickeltem Maule; die Hörner richten sich stets nach vorn, unten und sind mit der schwarzen Spitze meist nach einwärts

gebogen. Der lange, schmale Hals mit dem ganz wenig entwickelten Triel (Wamme) ist häufig oben am Kamme in der Mitte etwas eingedrückt. Bug und Rücken sind bei den besseren Exemplaren breit, und die Rückenlinie bis zum Schwanzansatz ist meist gerade; bei manchen jedoch finden wir den Rücken etwas aufgebogen und den Schweifansatz tief, das Kreuz aber immer breit und sehr weite Hüften. Der Rumpf ist lang, die Gliedmaßen sind meist flach und hoch, die Hinterfüße bei den Kühen mit den Sprunggelenken oft nach innen verdreht (kuhhessig). Als durchschnittlicher Milchertrag der Holländer Kühe gilt in Holland 2850 l pro Jahr, und liefern dieselben von ca. 27 l Milch 1 kg Butter. Die Mastnutzung ist

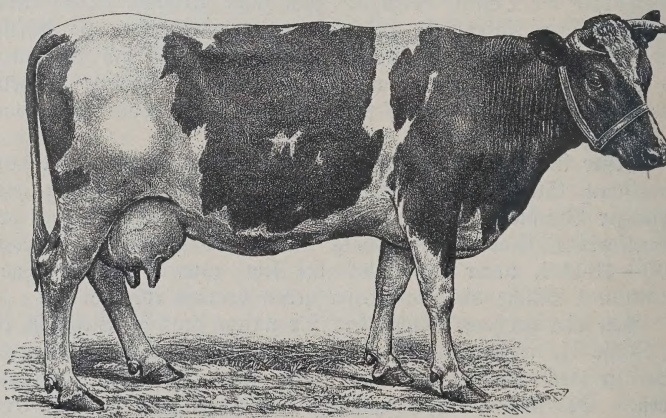


Fig. 2. Holländer Kuh.

eine mittelmäßige, die Fleischfaser ist jedoch eine ziemlich feine." Diese Holländer, sowie die obengenannten, mit ihnen verwandten Niederungsschläge werden überall da gehalten, wo es auf Milchproduktion und besonders auch auf den Verkauf der frischen Milch ankommt. Die Tiere liefern, wie die angeführten Zahlen ergeben, viel, aber eine mehr wasserhaltige Milch als die gleich zu besprechenden Gebirgs- und Landrassen. Die Kühe sind ferner an eine quantitativ reichliche, mehr voluminöse Fütterung, wie sie die üppigen Niederungsweiden liefern, gewöhnt und verlieren die an ihnen besonders geschätzte Eigenschaft einer reichen Milchproduktion, sowie man ihre Anforderungen an Futter und Haltung nicht befriedigen kann.

Außer dem Holländer ist auch als vorzüglich der bunte ostfriesische Marschschlag zu erwähnen. Seine Farbe ist schwarzbunt oder rotbunt. Weißbunte Tiere, als weichlicher, sind weniger beliebt. Er zeichnet sich durch hohe Milchergiebigkeit, Schnellwüchsigkeit und Mastfähigkeit aus. Das Lebendgewicht der älteren Bullen schwankt zwischen 880 bis 950 kg, das erwachsener Kühe von 600 bis 800 kg. Man betreibt hauptsächlich Aufzucht, wobei neben hoher Milchergiebigkeit auf eine derbe Konstitution gesehen wird; aus diesem Grunde bringen die Kühe erst mit dem dritten Lebensjahre das erste Kalb, nur wenn die Weideverhältnisse sehr günstig sind, mit vollendetem zweitem Jahre. Die Ernährung geschieht während des Sommers fast ausschließlich auf Weiden (Ostfriesische Vieh-Ausfuhrgenossenschaft zu Norden i. Ostfriesl.).

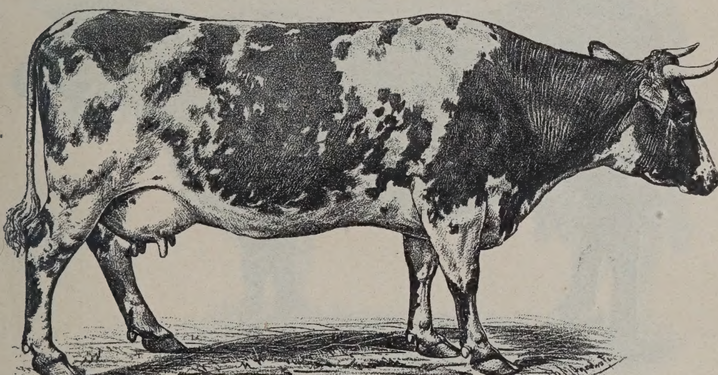


Fig. 3. Dithmarscher Kuh.

Von diesen holländischen und ostfriesischen Schlägen werden im Netze- und Warthebruch, in Pommern, Posen, Ost- und Westpreußen neuerdings durch Kreuzung mit den ursprünglichen Landschlägen verbesserte Schläge gezüchtet, die in ihren Leistungen den Originalschlägen sehr nahekommen, und da — wie in Ost- und Westpreußen — die Aufzucht durch gute Weiden und Wiesen unterstützt wird und eine strenge Körung durch die Herdbuchgesellschaften eingeführt ist, so hat der Verkauf von Zuchtvieh nach dem Westen in neuerer Zeit einen bedeutenden Aufschwung genommen.

Dann gehören hierher die Oldenburger (Hannoveraner, Bremer, Wesermarschschlag), schwarzbunt, mit einem Gewicht der

älteren Bullen von 800 bis 1000 kg, der Kühe von 550 bis 800 kg, hohem Milchertrage (durchschnittlich 3200 kg) und guter Mastfähigkeit, wie denn überhaupt das Wesermarschvieh als ein sehr nutzbarer Viehschlag bekannt ist. (Durch die Oldenburger Wesermarsch-Viehabsatzgenossenschaft Ellwürden zu beziehen).

Desgleichen müssen die holsteinischen Schläge, die sich durch hohe Mast- und Milchleistung bei großer Frühreife auszeichnen, hier erwähnt werden (s. Fig. 3). Zur Erhöhung der Mastfähigkeit wurden die Marschschläge früher mit Shorthorns gekreuzt. Der Typus des holsteinischen Marschviehes wird durch die Breitenburger-, Wilstermarsch- und Dithmarschenrinder vertreten, während als Typus des

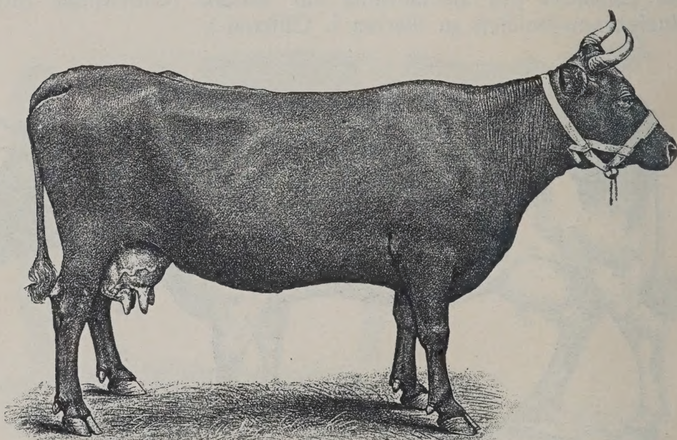


Fig. 4. Angler Kuh.

Geestviehes das kleinere Angler Rind zu bezeichnen ist. Letzteres ist mittelschwer (vierjährige Bullen 675 bis 770 kg, Kühe 350 bis 550 kg, im Mittel 450 kg), entwickelt sich langsamer, die Milchergiebigkeit beträgt 2650 l, die Mastfähigkeit ist mittelmäßig. Wo die Futterverhältnisse nicht so günstig sind, um die schwereren Milchviehschläge zu züchten, hat sich das Angler Vieh in die Wirtschaften der östlichen Gegenden Deutschlands (Ost- und Westpreußen) mit Erfolg eingeführt, da es im Verhältnis zu seinem Körpergewicht eine sehr hohe Milchergiebigkeit besitzt (s. Fig. 4).

Gehen wir nunmehr zu einer kurzen Betrachtung der ersten Gruppe der III. Klasse (südeuropäische Alpenlandsschläge) über, so ist hier als Hauptrepräsentant die schöne einfarbige, braune Schwyzer oder

Rigirasse zuerst zu erwähnen (s. Fig. 5). In der Schweiz werden die Schläge derselben einfach als Braunvieh bezeichnet; über ihre eigentümlichen Abzeichen, sowie ihre Verbreitung wurde schon das Nähere mitgeteilt; wir fügen hier nur noch hinzu, daß die Haut und das Haar der Tiere sehr fein sind, und daß die Kühe gewöhnlich einen sehr schönen, breiten Milchspiegel, ein Zeichen hoher Milchergiebigkeit, besitzen. Die Schwyzer Rasse, welche vielfach zur Veredelung der deutschen Landschläge verwendet wird, ist auch die größte und wertvollste der einfarbigen, braungrauen Rassen; die Kühe erreichen ein Lebendgewicht von 650 bis 750 kg. Das Lebendgewicht der Stiere geht oft auf 1150 bis 1200 kg.

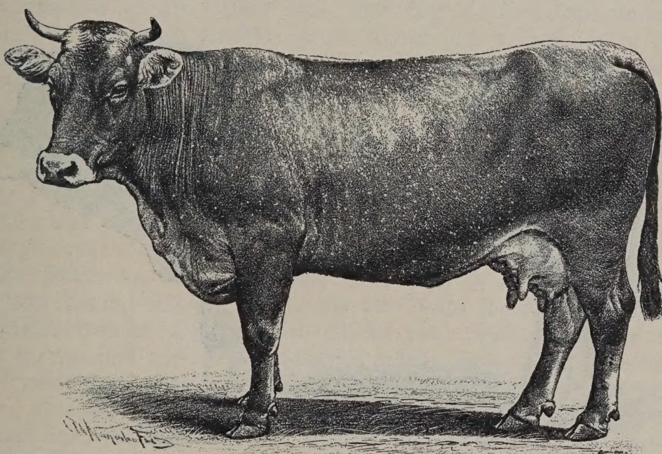


Fig. 5. Schwyzer Kuh.

Die Rasse gehört (bei entsprechender Fütterung) zu den milchreichsten Gebirgsviehrassen (2500 bis 3000 l per 500 kg Lebendgewicht der Kühe); die Milch zeigt dabei einen hohen Fett- und Käsegehalt. Die Ochsen werden zwar schwer, liefern aber ein etwas grobes Fleisch. Verwandt mit ihnen sind die Montafuner, welche aber nicht ganz so schwer sind wie die Schwyzer (Gewicht der Kuh 500 bis 600 kg). Der Milchertrag erreicht nicht selten eine Höhe von 2000 l und darüber. Die Tiere sind leichter zu akklimatisieren wie die Schwyzer und haben daher in Deutschland eine ziemliche Verbreitung erlangt. Der kleine Allgäuer Schlag (auf den Allgäuer Alpen in der Nähe von Sonthofen) ist ebenfalls in Deutschland sehr verbreitet, eignet sich namentlich für den kleineren

Landwirt, da er in Bezug auf Fütterung und Haltung keine sehr hohen Ansprüche macht. Das Gewicht der Kühe beträgt 400 bis 450 kg, unter Umständen auch 500 kg, der Milchertrag derselben etwa 1900 bis 2000 l pro Jahr.

Als Hauptrepräsentant der zweiten Gruppe der Klasse III ist das Schweizer Fleckvieh (hauptsächlich in den Kantonen Bern und Freiburg) mit den verwandten Schlägen in Tirol und den Salzburger Alpen, zu betrachten (s. Fig. 6). Unter diesen Schlägen ist das Berner Vieh, insbesondere die Schläge im Simmentale, in den Ämtern Saanen und Frutig, vorzugsweise berühmt geworden. In den ausgewählten Exemplaren aus diesen Schlägen haben wir ein ganz ausgezeichnetes Material zur Veredlung einer

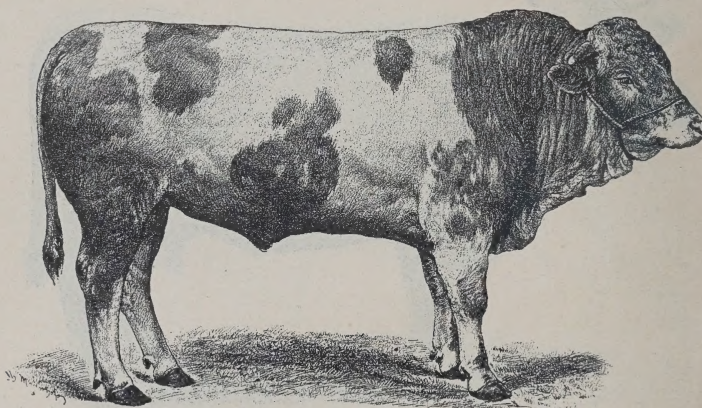


Fig. 6. Schweizer Fleckvieh.

großen Anzahl deutscher Landschläge, und Verfasser hatte während seiner achtjährigen Vereinstätigkeit in Hessen und Baden ausgiebige Gelegenheit, die bedeutende Wirkung studieren zu können, welche durch konsequente Einführung edlen Simmentaler, Saaner und Frutigtaler Viehes zur Kreuzung mit dem hessischen und badischen Landvieh erzielt worden war. (Als vorzüglich muß hier besonders das sogenannte „Meßkircher Vieh“ im Kreise Konstanz hervorgehoben werden, überhaupt das Simmentaler Vieh der „Oberbadischen Zuchtgenossenschaften“, dessen Milchergiebigkeit weit größer ist, als die des Original-Simmentaler Viehes.) Hauptregel ist dabei, eine sorgfältige Auswahl unter den zur Zucht zu verwendenden Individuen zu treffen, denn es ist nicht zu leugnen, daß unter dem Simmentaler Schlage, wie

unter allen Schlägen, auch weniger wertvolle und unschöne Exemplare zu finden sind. Der Simmentaler und der Saaner ist etwas größer wie der Frutigschlag (auch Frutig-Adelbodenschlag genannt); die Hauptmärkte für ersteren sind zu Erlenbach und Zweisimmen im Simmental. Das Frutigvieh ist etwas feiner und edler, namentlich in Haut und Haar, in der Milchergiebigkeit vorzüglich, so daß beide Schläge als ganz ausgezeichnet empfohlen werden können.

Die charakteristischen Merkmale des Simmentaler Fleckschlages sind (nach Rueff) folgende: „Kopf klein, und leicht mit freundlichem, lebhaftem Ausdruck, die Hörner fein und gut nach vorwärts und aufwärts gerichtet, an der Wurzel meist etwas plattgedrückt, mehr oval als rund, bei den Stieren oft etwas grob und nach rückwärts und abwärts gestellt. Hals fein, eher kurz als lang, mit starkem Triel, der Rumpf gut gewölbt, in den Rippen und in den Lenden geschlossen. Das Hinterteil breit und lang, häufig mit hohem Schwanzansatz. Letzteres, obgleich ein naturgemäßes Attribut der Gebirgsrassen, wird in Deutschland von vielen sehr getadelt, obgleich es keinen wesentlichen Nachteil mit sich führt. Hauptsächlich entsteht bei dieser Formation des Hinterteils eine Einsenkung des Uterus mehr in die Tiefe der hinteren Bauchhöhle, so daß die Scheide nachgezogen und die Wurfspalte mehr horizontal gelegt wird; dies aber bedingt einige Schwierigkeit für den mechanischen Akt der Begattung, welche jedoch ein erfahrener Küher meist leicht zu beseitigen versteht bei dem Sprung aus der Hand; auf der Weide kommen aber solche Lageveränderungen bei dem Vieh seltener vor. Das Fundament ist sehr niedrig und auffallend regelmäßig gestellt, in den oberen Partien stark muskulös, unter dem Knie fein, die Klauen gut geformt und hart. Das Euter gut geformt, doch selten mit so deutlich markiertem Milchspiegel, wie man dies bei unserem Landschlage so häufig sieht, dagegen findet man oft einen fünften oder sechsten Strich. Die Haut ist bei einzelnen sehr fein und zart, allein bei vielen auch recht grob, mit rauhen Haaren, das Ansehen überhaupt etwas färrisch. Der Charakter der Tiere ist auffallend gutmütig, dabei munter. Der Gang ist sehr räumend und sicher, fast könnte man sagen: elegant.“ Die Farbe ist weiß mit scharf begrenzten roten oder gelben (gelblichroten) oder auch schwarzen Flecken. Die Rot- und Gelbschecken sind aber beliebter als die Schwarzschecken (Freiburger), weil sie feinknochiger und milchergiebiger sind; je heller die Farbe, desto größer die Milchergiebigkeit. Erstere werden daher auch vorzugsweise aus der Schweiz, welche man mit Recht ein „Bezugsland ersten Ranges für Zuchtvieh“ nennen kann, ausgeführt. Nach Prof. Dr. Krämer in Zürich wandern Schweizer Zuchttiere nicht nur nach Deutschland, Österreich-Ungarn, Italien und Frankreich, sondern es haben auch

in neuerer Zeit mehrfach Exporte nach den nordamerikanischen Unionsstaaten und Brasilien stattgefunden.

Ferner müssen wir in der zweiten Gruppe der III. Klasse (s. S. 6) als besonders leistungsfähig und neuerdings sehr beliebt das scheckige Vieh der Salzburger Alpen (die Pinzgauer, Pongauer, Lungauer u. s. w.) hervorheben. Die beiden Salzburger Hauptschläge, der große Pinzgauer und der kleine Pinzgauer bezw. Pongauer, unterscheiden sich nur durch die Größe; im Handel gehen beide unter dem Namen „Pinzgauer". Dieser Schlag enthält unzweifelhaft Berner Blut. Die Körperfarbe der Pinzgauer ist rotbraun oder kastanienbraun mit konstanten weißen Abzeichen (der Kopf meist ohne dieselben), die vom Widerrist im spitzen Winkel beginnen und sich über den Rücken und das Hinterteil verbreitern. Der Körper ist gedrungen, das durchschnittliche Lebendgewicht beträgt 400 bis 500 kg (bis 700 kg), die Milchproduktion geht bis auf 3000 l, im Durchschnitt auf 2200 l im Jahre. Die Mastfähigkeit ist gut, das Fleisch wohlschmeckend, feinfaserig, die Zugleistung ist berühmt, und werden Pinzgauer Ochsen hoch bezahlt. Der Schlag wird auch im südöstlichen Bayern gezüchtet. Der Sitz des Verbandes für Reinzucht des Pinzgauer Rindes ist Traunstein.

In Klasse IV, mitteleuropäische Binnenlandschläge, sind hauptsächlich die bayrischen Schläge zu erwähnen, vor allem das oberbayrische Alpenfleckvieh (Miesbach-Tegernsee; Sitz des Züchterverbandes ist Miesbach), das durch beständige Paarung mit Simmentaler Blut diesem vorzüglichen Schlage in seinen Eigenschaften sehr nahe steht, ferner das Ansbach-Triesdorfer Vieh (s. S. 6) in der Gegend von Ansbach, Nürnberg und Dinkelsbühl. Die Zugleistung dieses Viehes ist sehr gut, Milch- und Mastfähigkeit sind sehr befriedigend (entstanden aus einer Kreuzung von friesischem und Simmentaler Vieh). Ferner ist auf eine Kreuzung mit Schweizer (nach einigen Autoren mit Schwyzer, nach anderen mit Berner) Vieh ein Schlag zurückzuführen, welcher neuerdings in Norddeutschland viele Anerkennung findet, nämlich der in der bayrischeu Pfalz gezüchtete Glanschlag. Die Tiere sind von gelblicher (fahler) Farbe, ohne Abzeichen und sowohl zur Milcherzeugung als zur Mast gut geeignet. Die Kühe erreichen unter Umständen ein Lebendgewicht von 800 kg; ihre Milchergiebigkeit ist durchaus zufriedenstellend; dabei mästet sich das Vieh leicht. Mit ihm nahe verwandt ist der Donnersberger Schlag, etwas schwerer wie der Glanschlag, doch wird zurzeit ein Unterschied zwischen beiden nicht mehr gemacht, der Schlag vielmehr offiziell als Glan-Donnersberger bezeichnet. Tiere dieses Schlages wurden neuerdings mit gutem Erfolge in braunschweigische und

sächsische Wirtschaften eingeführt, welche weniger direkten Milchverkauf als Butterfabrikation betreiben. Nicht mehr genügend Milch gebend, sind die Glan-Donnersberger wegen ihrer schönen Körperformen und ihrer Fähigkeit, leicht Fett anzusetzen, gerade für diese Wirtschaften eine wertvolle, von den Schlächtern gern gekaufte Ware.

In derselben Klasse IV wurde auch der Voigtländer oder Egerländer Schlag (s. Fig. 7) genannt, der den Gütern Norddeutschlands vorzügliche Zugochsen liefert. In seiner Heimat wird er besonders von kleineren Besitzern gezüchtet, und zwar hauptsächlich im sächsischen Erzgebirge, dem Böhmerwalde und Fichtelgebirge.

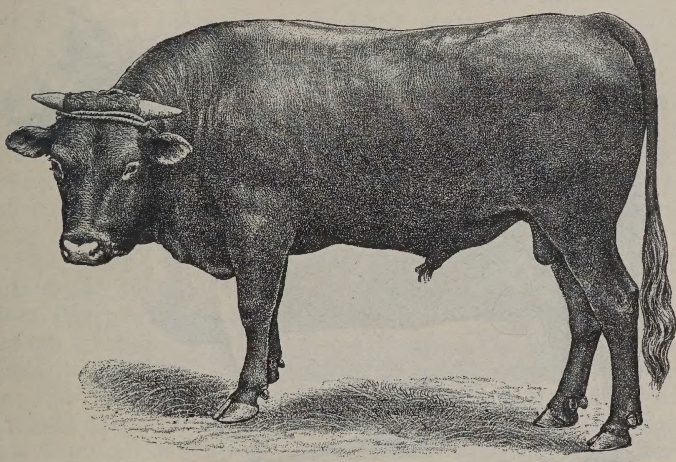


Fig. 7. Egerländer Stier.

Die Vogtländer Ochsen sind auch als Mastvieh sehr geschätzt, dagegen ist die Milchergiebigkeit der Kühe gering; ihre Farbe ist rotbraun ohne Abzeichen. Ein sehr wertvoller Schlag dieser Klasse IV ist ferner der sogenannte Neckarschlag, entstanden aus der Kreuzung von Landvieh mit Simmentalern (hauptsächlich in der Gegend von Heilbronn, Neckarsulm und Leonberg gezüchtet). Ferner gehören hierher die fränkischen, Bayreuther rotbunten oder neuerdings mehr beliebten hellroten bis gelben Schläge, welche sehr große und kräftige Zugochsen (Frankenochsen) liefern (Ellinger, Scheinfelder, Maintaler Vieh), die in die Zuckerrübendistrikte Norddeutschlands vielfach eingeführt werden, und endlich die kleineren,

genügsameren Schläge des Vogelsberges, des Spessart, des Westerwaldes u. s. w.

Von denjenigen Rassen, welche eine Bedeutung für die deutsche Viehzucht haben, erwähnen wir sodann V. der englischen Rassen. Letztere werden gewöhnlich eingeteilt in langhornige, kurzhornige, mittelhornige und ungehörnte. Von diesen Rassegruppen haben die kurzhornigen (shorthorned) die größte Bedeutung erlangt (s. Fig. 8). Diese kurzhornigen Niederungsrassen, unter dem Namen Teeswater-, Holderneß-, Yorkshire- und Durhamvieh bekannt, zeigten ursprünglich keineswegs die hervorragenden Eigenschaften, welche wir heutzutage bei dem Shorthornvieh bewundern; die von

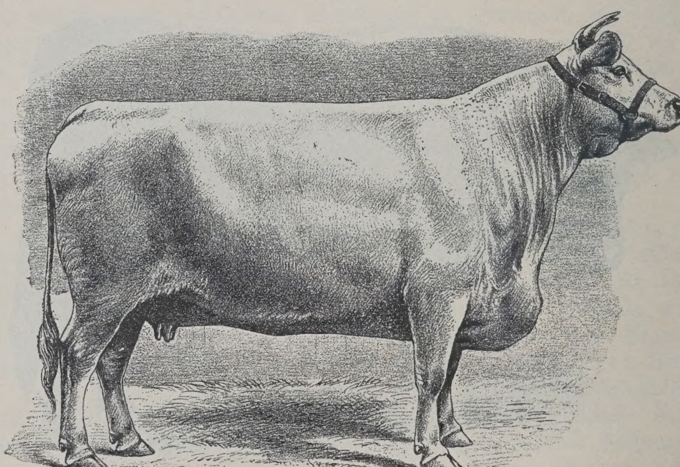


Fig. 8. Shorthornrind.

einigen Züchtern in der Grafschaft Durham angestrebten Verbesserungen hatten mehr die Körperschwere und die Vermehrung der Milchproduktion als die Verbesserung der Körperformen zum Gegenstande. In letzterer Richtung wirkten hauptsächlich die beiden Gebrüder Colling, namentlich der jüngere, Karl, der auf seinem Gute eine Herde züchtete, welche als die Stammherde der edlen Shorthorn-Zucht bezeichnet wird. Colling veredelte seinen Stamm durch Inzucht, suchte in demselben die Frühreife, Mastfähigkeit, bei Verfeinerung des Skeletts und der Haut, und außerordentlich regelmäßige Körperformen zu kultivieren, und fand sein Streben eine solche Anerkennung unter den Landwirten, daß gegenwärtig noch

viele edle Herden ihren Stammbaum auf die Zucht K. Collings zurückführen. Nur die sogenannte improved shorthorned breed (verbesserte Kurzhornzucht) ist auch für die deutsche Rindviehzucht von Bedeutung geworden. Ihre Farbe ist braunrot mit weißen Abzeichen und ist diese Farbe beliebter als die weiße, von der man auf eine schwächlichere Konstitution zu schließen sich berechtigt glaubt; dagegen ist in neuerer Zeit die Rotschimmelfarbe sehr beliebt geworden, weil die so gefärbten Tiere eine festere Konstitution, eine vorzügliche Mastfähigkeit zeigen. Die Nasenhaut muß, wenn das Tier zu der veredelten (improved) Zucht gerechnet werden will, stets fleischfarben und darf niemals dunkel gefärbt sein, vor allem aber muß die Haut eine ausgezeichnete Sanftheit zeigen und sehr locker auf dem darunter befindlichen Zellgewebe ruhen; auf die Beschaffenheit der Haut legen die englischen Züchter den allergrößten Wert; sie ist das sicherste Zeichen für eine hohe Mastfähigkeit. Die Engländer wissen die Ausbildung der Körperformen und die frühe Reife der Tiere durch eine außerordentlich intensive Ernährung des Kalbes zu unterstützen. Wir werden in dem Kapitel „Aufzucht" sehen, daß sich dieses Verfahren für alle Rassen eignet, welche dem Landwirt durch ihre Mastfähigkeit Nutzen gewähren sollen, nicht aber für solche, die man zur Milchproduktion züchtet. Die Shorthorns werden für diejenigen Gegenden, in denen die Mastung einen Hauptzweig der Wirtschaft bildet, eine besondere Wichtigkeit dadurch erlangen, daß man sie zur Kreuzung mit den vorhandenen Schlägen verwendet, die Körperformen derselben dadurch verbessert und ihre Mastfähigkeit steigert; die damit in Deutschland angestellten Versuche haben sich durchaus bewährt; die eingeführten Tiere haben ihre Eigenschaften sicher vererbt. Für die Fettgräsung in Schleswig-Holstein war die Verbesserung der Landschläge mit Shorthorns besonders wichtig (s. S. 10), aber auch andere Niederungsschläge wurden durch sie verbessert, ja, sogar auch Höhenschläge erfolgreich mit ihnen gekreuzt. Dagegen haben sie keinen Wert für Wirtschaften, in denen die Milchproduktion die erste Rolle spielt. Für diese scheinen unter den englischen Rindern die Jerseykühe neuerdings eine hervorragende Bedeutung einzunehmen, da sie sich nicht nur durch hohe Milchergiebigkeit, sondern auch durch eine vorzügliche Qualität der Milch auszeichnen (s. Fig. 9). Die Jerseykühe erfreuten sich aus diesem Grunde in neuester Zeit einer lebhaften Ausfuhr nach Amerika. Während nach einer Prüfung auf einer amerikanischen Versuchsstation 100 kg Milch von holstein-friesischen Kühen nur 2,78 kg Butter gaben, lieferten 100 kg Milch von Jerseykühen 5,78 kg Butter. Die berühmteste Jerseykuh Nordamerikas,

„Bissons Belle“, lieferte in einem Jahr (15. Juli 1890—1891) 4206 kg Milch, welches Quantum 515 kg Butter ergab. Die Kuh wog am Ende des Prüfungsjahres 525 kg und war auch gut angefleischt.

Zum Schluß bemerken wir noch, daß einige Autoren die gedachten Rassen auch nach der Leistungsfähigkeit in ihren hauptsächlichsten Nutzungen gruppieren. Die Grundlage der Einteilung ist jedoch eine sehr schwankende, da so mancherlei Einflüsse, wie Futter, Klima, Zuchtrichtung, die individuelle Anlage u. s. w., von bedeutendem Einfluß auf die Leistungen sind. Nach dieser rein praktischen Richtung könnte man die Schläge also einteilen:

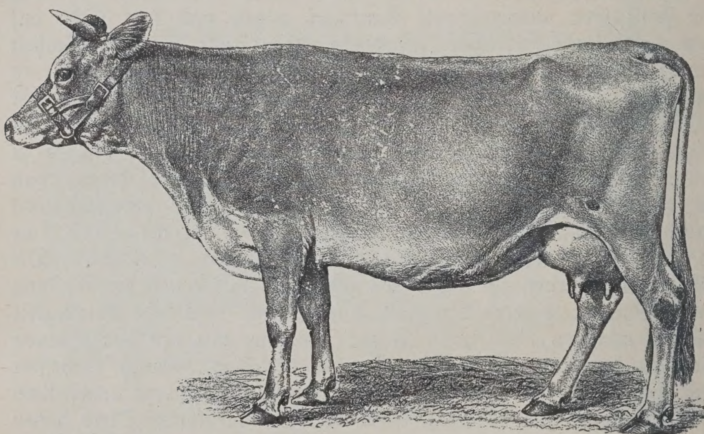


Fig. 9. Jerseykuh.

1. in Milchviehschläge: dazu gehören die Niederungsschläge und die meisten kleineren Landschläge von Mitteleuropa;

2. in Mastviehschläge: einige Kulturschläge von Deutschland, England und Frankreich, z. B. die Simmentaler, die Voigtländer, Triesdorfer, Shorthorns u. s. w.;

3. in Arbeitsviehschläge: Podolier, Ungarn, Franken, Voigtländer, Egerländer u. a.;

4. Mittelviehschläge: welche alle drei Nutzungen in ziemlich gleichem Maße in sich vereinigen, wie wir sie in Ländern mit zerstückeltem Grundbesitze und Kleinwirtschaften finden, woselbst das Rind das ausschließliche landwirtschaftliche Arbeits- und Nutztier ist.

Aber auch in größeren Wirtschaften wird man stets mit besonderer Vorliebe solche Viehschläge halten oder züchten, welche wenigstens zwei der genannten Eigenschaften möglichst in sich vereinigen.

II. Züchtung des Rindviehes.

Die Züchtungslehre zerfällt bekanntlich in die Lehre von der Vererbung und Auswahl, sodann in die Lehre von der Paarung und endlich in die von der Aufzucht. Da wir den letztgenannten Teil im vierten Abschnitt, „Ernährung des Rindviehes“, behandeln werden, so haben wir es hier nur mit der Vererbung, der Auswahl und der Paarung zu tun.

Es gibt im ganzen vier Wege, um zu einem leistungsfähigen Rindviehstamme zu gelangen:

1. entweder man verbessert den Stamm in sich und durch sich selbst (wie der Engländer sagt: „in and in“). Dies Verfahren nennt man Inzucht;

2. oder man paart die Tiere des vorhandenen Stammes oder der vorhandenen Zucht mit vorzüglichen Exemplaren derselben Rasse, aber aus einer anderen Zucht, in welcher die Leistungsfähigkeit eine höhere Stufe erreicht hat (Reinzucht);

3. oder man paart auserlesene Tiere des vorhandenen Stammes mit Tieren aus einer anderen Rasse, einem anderen Schlage oder Stamme, deren Eigenschaften man als vorzüglich anerkannt hat und welche man auf den eigenen Viehstamm übertragen möchte (Kreuzung);

4. oder man schafft einfach den vorhandenen Stamm ab und stellt einen neuen mit den für die zu erreichenden Zwecke passenden Eigenschaften auf.

Das letztgenannte Verfahren führt entschieden am schnellsten zum Ziele; es ist aber auch das kostspieligste, da es ein bedeutendes Kapital auf *einmal* erfordert. Aus diesem Grunde wird man entweder zur „Inzucht“, „Reinzucht“ oder „Kreuzung“ seine Zuflucht nehmen.

Die Inzucht geschieht in der Weise, daß man aus der eigenen Herde oder dem eigenen Stamme stets nur die *hervorragendsten* Tiere zur Zucht auswählt, die daraus entstandenen Nachkommen vorzüglich behandelt, füttert und pflegt, diejenigen Eigenschaften, auf welche es dem Züchter besonders ankommt, vorzugsweise kultiviert,

dann aber aus der Reihe der nachgezüchteten Tiere nur wieder die besten, leistungsfähigsten zur Zucht auswählt und so Generationen hindurch fortfährt. Durch die Inzucht werden also vorhandene Eigenschaften ausgebildet, gesteigert und befestigt. Bei dieser Methode paart man häufig Tiere aus derselben Familie, ja, sogar in naher Verwandtschaft (Verwandtschafts- oder blutschänderische Zucht), und erzielt dadurch unter Umständen ganz ausgezeichnete Resultate, wie die Züchtung der berühmten Shorthornherde der Gebrüder Colling beweist. Diese Verwandtschaftszucht hat aber auch ihre Gefahren, weil dadurch zugleich die Fehler der Zucht eine Steigerung erhalten, sodann, weil durch dieselbe die Konstitution der Tiere, besonders die des Gefäß- und Nervensystems untergraben wird, die Fruchtbarkeit der weiblichen und die Zeugungskraft der männlichen Tiere leidet. Sowie man daher Nachteile dieser Zuchtrichtung bemerkt, muß man Tiere aus einer andern Herde, natürlich von derselben Rasse, wählen, welches Verfahren man Blutauffrischung nennt.

Bei der Reinzucht sieht man nur darauf, daß Tiere von gleicher Rasse oder gleichem Schlage miteinander gepaart werden, nimmt aber die Zuchttiere aus verschiedenen Herden. Durch die Reinzucht sucht man die der Rasse oder dem Schlage eigentümlichen, fest typierten Eigenschaften zu erhalten oder die des vorhandenen Stammes zu steigern. Man kann die Reinzucht auch Inzucht im weiteren Sinne nennen. Sie steht der Kreuzung geradezu entgegen. Bei letzterer Züchtungsmethode werden Tiere miteinander gepaart, welche aus Rassen stammen, die in ihren Eigenschaften wesentlich voneinander verschieden sind. Settegast bezeichnet die Inzucht im weiteren Sinne oder die Reinzucht „als die zweckmäßigsten Züchtungsmethoden, sobald einer bestimmten Tiergruppe diejenigen Eigenschaften in fertiger Ausbildung oder als Anlage innewohnen, welche der Züchter zu ihrer Nutzbarkeit beansprucht. Der Züchtungskunst werde es dann im Verfolg dieser Methode gelingen, die Individuen einer Zucht allmählich in den Vollbesitz der Vorzüge zu setzen, zu deren Entwicklung der Organismus der Tiere die Hand bietet. Durch die Einmischung anderen Blutes steht kein Vorteil in Aussicht, und es spricht daher nichts dafür, das Verfahren der Kreuzung einzuschlagen“. Nach dem genannten Autor wird die Kreuzung aber zu folgenden Zwecken zur Anwendung gebracht*):

1. Zur Erzeugung von Gebrauchstieren, welche nicht zu Zuchtzwecken, sondern lediglich dazu dienen sollen, wirtschaftliche Zwecke zu erreichen, z. B. wenn der Markt eine Ware verlangt, die Reinzuchten entweder gar nicht oder fürs erste noch nicht billig genug liefern.

*) Auszug aus Settegasts „Tierzucht“, 3. Aufl. S. 323 u. ff.

2. Zur Neubildung von Rassen, wobei es unter Umständen für gewisse Zwecke wünschenswert sein kann, nicht nur die Eigenschaften von zwei, sondern von noch mehr Rassen zu vereinigen (z. B. Holländer-Schwyzer-Limpurger-Alderney in der sogenannten Rosensteiner Zucht). Dem gegründeten Schlage oder der neuen Rasse ist sodann durch Inzucht die nötige Konformität und feste Typierung zu geben. Um derartige züchterische Operationen vorzunehmen, ist aber eine gründliche tierzüchterische Durchbildung und reiche Erfahrung nötig.

3. Das gleiche gilt von der sogenannten „Umbildung“ von Rassen, wenn die vorhandenen in ihren Leistungen abnehmen und den Zeitansprüchen nicht mehr genügen. Hier ist eine Einmischung von fremdem Blute (mitunter nur eine sehr geringe) schon oft von großem Vorteil gewesen.

4. Endlich die sogenannte Veredlungskreuzung. Dieselbe hat die Veränderung gewisser Eigenschaften zum Zweck. Veredlung heißt: mit Benutzung von Vollblut das für den bestimmten Zweck unedle oder gemeine Blut verdrängen, so daß eine Annäherung an Vollblut bewirkt werde. Von dieser Art der Kreuzung wird der umfangreichste Gebrauch gemacht. Durch sie ringt sich die Tierzucht am leichtesten und schnellsten zum höheren Standpunkt empor.

Mag man nun die eine oder andere Methode einschlagen, um zu einem recht leistungsfähigen Rindviehstamm zu gelangen, immer wird man auf die individuellen Eigenschaften der zur Zucht auszuwählenden Tiere den größten Wert legen müssen, weshalb wir auf diese jetzt näher eingehen wollen.

Die Auswahl des Zuchtstieres hat mit viel größerer Sorgfalt zu geschehen als die der Zuchtkuh, weil ersterer seine individuellen Eigenschaften auf eine bedeutendere Anzahl von Nachkommen überträgt als das weibliche Tier. Von der Notwendigkeit einer außerordentlichen Sorgfalt bei der Beschaffung von Zuchtstieren sind auch alle diejenigen überzeugt, welche vermöge ihrer Lebensstellung für Förderung der Rindviehzucht in weiteren Kreisen zu sorgen haben, z. B. die Vorstände der landwirtschaftlichen Vereine und die in den letzten Jahren in allen Teilen Deutschlands ins Leben gerufenen Herdbuchgesellschaften. Daher setzen die ersteren jahraus, jahrein so bedeutende Summen aus, um die Einführung edler Zuchtstiere zu erleichtern; daher die ständige Einführung von Original-Holländern, Original-Simmentalern u. s. w.; außerdem sorgen die Körkommissionen, die nach einer bestimmten Körordnung verfahren, dafür, daß nur wirklich leistungsfähige Bullen zur Zucht Verwendung finden. Bei der geringen Fachbildung, die namentlich noch unter den kleineren Landwirten herrscht, und dem geringen Verständnis

von dem wirklichen **Zuchtwert** eines Tieres ist ohne Körung der Zuchtstiere an eine wesentliche Verbesserung der Rindviehzucht nicht zu denken. Viele kleine Landwirte ziehen immer noch selbst Bullen zum eigenen Gebrauch auf; diese Maßregel ist aber doch nur für solche Herden zu empfehlen, welche sich bereits in einem hohen Zustand der Vervollkommnung befinden; hier will man durch Inzucht (s. oben) die Eigenschaften erhalten und fest typieren, auch verlohnt in solchen Zuchten die Aufzucht junger Stiere zum Verkauf. Wo aber, wie dies in noch sehr vielen Ställen Nord- und Süddeutschlands der Fall ist, auf **Verbesserung** der Schläge gesehen werden muß, ist mit den selbstgezogenen Stieren, welche noch die Unvollkommenheit des Schlages an sich tragen, mit dem sie gepaart werden sollen, entschieden nichts anzufangen. Nur mit **vorzüglichen Tieren kann man in der Tierzucht vorwärts kommen**, mit Tieren, welche, wie Settegast sich ausdrückt, „eine potenzierte Vererbungsfähigkeit" besitzen. Deshalb soll der auszuwählende Zuchtbulle die Eigenschaften seiner Rasse und seines Schlages in **ausgezeichnetem** Maße an sich tragen und diejenigen Kennzeichen besitzen, welche darauf mit Sicherheit schließen lassen, daß mit ihm der beabsichtigte Zweck auch wirklich erreicht werde, also z. B. die Kennzeichen eines milchreichen, eines mastfähigen Schlages u. s. w.

Der Zuchtstier, welcher **milchergiebige** Nachkommen zeugen soll, wird demgemäß zwar aus einem milchergiebigen Schlage ausgewählt werden müssen, er soll aber selbst die Kennzeichen desselben besitzen: leichten Kopf, feine Hörner, eine feine und zarte Körperkonstitution, welche sich sowohl in einem leichten Knochenbau, als auch in der feinen Hautbedeckung, in dem feinen Schwanz u. s. w. kundgibt. Die Brust braucht dabei, wie später noch wiederholt ausgeführt werden wird, keineswegs sehr weit und tief zu sein. Wie sich die Milchergiebigkeit vom Vatertier auf die Nachzucht vererbt, konnte z. B. Schrewe auf Kleinhof-Tapian beobachten, der das Ergebnis aus seiner 140 Kühe umfassenden Herde veröffentlicht:

Milchergiebigkeit der Nachkommen von vier Bullen zu Kleinhof-Tapian:

Name des Bullen	Von dem betr. Bullen abstammende Kühe		Jahresdurchschnittserträge der Nachkommen des betr. Bullen		
	Anzahl	Beobachtungsdauer Jahre	Milch kg	Fett %	Butter kg
Lohengrin	65	6	3250	3,28	128
Janus	22	3	2916	3,16	109,5
Max	42	3	2544	3,06	90,5
Ägir	24	3	2332	3,25	91

Ähnlicher Einfluß der Bullen auf die Milchergiebigkeit seiner Nachkommen konnte sehr oft festgestellt werden. Es ist hierfür allerdings nötig, daß nicht nur regelmäßiges Probemelken vorgenommen, sondern daß auch der Fettgehalt der Milch bei den einzelnen Kühen öfters festgestellt wird.

Andere Eigenschaften müssen dagegen Zuchtstiere besitzen, welche zur Fleisch- und Fettviehzucht Verwendung finden sollen. Denselben muß man die Mastfähigkeit auf den ersten Blick ansehen können, wozu namentlich, wie dies bei den Shorthorns in vorzüglichem Maße zu beobachten ist, eine weite und tiefe Brust, ein weiter und tiefer Leib, ein starkes und breites Hinterteil gehört; dabei sollen die Knochen und der Kopf fein sein, die Haut soll sich weich und elastisch anfühlen und locker auf dem darunter befindlichen Zellgewebe liegen. Ist endlich die Zucht kräftigen Arbeitsviehes die Hauptsache, so wird man bei der Auswahl des Zuchtstieres auf einen soliden Knochenbau mit starkem Kopf und Hals, gut gestellten Extremitäten, kräftige Füße und gesunde Hufe zu sehen haben.

Im allgemeinen soll aber der Zuchtstier, mag er nun zu dem einen oder dem anderen gedachten Zweck ausgewählt werden, den Charakter der Veredlung an sich tragen und sich durch ein vorzügliches Ebenmaß der Glieder und Schönheit der Körperformen auszeichnen. Als gemein gelten folgende Eigenschaften, die ein Zuchtstier niemals besitzen darf: großer plumper Kopf mit fehlerhaft gestellten und zu groben Hörnern, zu plumper Knochenbau, kuhhessig gestellte Beine, Senkrücken, zu hoch angesetzter dicker Schwanz mit zu dicker Schwanzwurzel, schmale Lenden, spitzes Kreuz, grobe Haut mit grobem Haar.

Daß bei dem Zuchtstier die Zeugungsorgane normal entwickelt sein müssen, ist selbstverständlich. Der Stier soll munter und lustig zum Springen, dabei aber folgsam und nicht bösartig sein. Um das Wildwerden der Zuchtstiere zu vermeiden, empfiehlt sich unter allen Umständen das Einziehen von Nasenringen, welche Operation man aber schon im ersten Lebensjahre vorzunehmen hat. Nach unseren Erfahrungen sind die von Professor Rueff konstruierten Ringe die besten, da sie leicht und ohne Trokar eingezogen werden können.

Der Zuchtstier muß seine Eigenschaften auf seine Nachkommen sicher vererben. Bullen, welche eine solche Fähigkeit nicht besitzen, sind von der Zucht auszuschließen. Will man aber die Leistungsfähigkeit des Zuchtstieres erhalten, so muß man ihm eine ordentliche Wartung, Fütterung und Pflege angedeihen lassen, und werden wir über die Behandlung des Bullen in dem Kapitel „Ernährung des Rindviehes“ noch eingehend sprechen.

Man darf aber nicht alles Heil für die Rindviehzucht nur vom männlichen Zuchttiere erwarten. Zur Erzeugung eines neuen Individuums trägt die Kuh ebenso bei als der Stier. Deshalb darf auch, wenn man Fortschritte in der Viehzucht machen will, nicht jede Kuh zur Zucht verwendet werden. Durch das Belegen der Kühe will man in vielen Fällen zunächst nur erreichen, daß dieselben wieder frischmilchend werden, wobei das Kalb als Nebensache betrachtet und baldigst nach der Geburt an den Schlächter verkauft wird; in solchen Fällen kommt es natürlich auch gar nicht darauf an, ob das Paarungsgeschäft von einem edlen oder gemeinen Bullen besorgt wird. Will man aber Zucht treiben, so darf dies nur mit edlem männlichen und weiblichen Material geschehen. Eine gute Zuchtkuh darf dem Landwirt ebensowenig feil sein, wie dem Pferdezüchter eine edle Zuchtstute. Die vielen Mißerfolge auf dem Gebiete der Rindviehzucht rühren eben vielfach davon her, daß man nur auf die Eigenschaften der Bullen sieht, nicht aber auf die der Kuh; und wenn ein Händler einen annehmbaren Preis bietet, läßt sich namentlich der mittlere und kleinere Landwirt leicht verleiten, die beste Kuh aus dem Stalle wegzugeben. Hier muß eindringliche Belehrung dem Übelstande abzuhelfen suchen, weshalb die landwirtschaftlichen Vereine und die bereits oben erwähnten Herdbuchgesellschaften auch ihr Augenmerk auf das weibliche Zuchtmaterial richten und sowohl durch Belehrung bei der Auswahl mitwirken als auch durch Beihilfe die Beschaffung edler Kühe den kleineren und mittleren Landwirten erleichtern. In Norddeutschland, wo diese Herdbuchgesellschaften seit mehreren Jahren zum großen Segen der heimatlichen Rindviehzucht wirken, werden jährlich bedeutende Summen für Einfuhr von Original-Holländer oder ostfriesischen u. s. w. Kühen verwendet.

Was vorhin über die Auswahl der Zuchtstiere für die verschiedenen Nutzungszwecke gesagt worden ist, das gilt natürlich auch für die Zuchtkühe. Die Eigenschaften beider Zuchttiere müssen mit einander harmonieren, da es in der Viehzucht als entschiedener Fehler gilt, zu ungleiche Eigenschaften miteinander vereinigen zu wollen. Rohde verlangt, „daß eine Zuchtkuh auch in der Regel eine gute Milchkuh sein soll, doch soll die Milchergiebigkeit nicht in einem so ungewöhnlichen (krankhaften) Grade ausgebildet sein, daß das Futter vorzugsweise für die Milchabsonderung verwendet wird, weil dies einen nachteiligen Einfluß auf die Ausbildung des Kalbes ausübt. Auch die Körperformen, welche sonst bei Milchkühen als nicht fehlerhaft, von einigen sogar als Kennzeichen einer vortrefflichen Milchsekretion betrachtet werden, darf eine gute Zuchtkuh nicht besitzen. „Tiere mit enger Brust und schwachen

Lungen, mit schmalem Leibe und flachen Rippen, mit spitzem Hinterteil, schmalen Lenden und abfallendem Kreuz können vorzügliche Milchkühe sein, während sie als Zuchtkühe einen geringen Wert haben und durch eine schwächliche Nachkommenschaft die Zucht verschlechtern" (a. a. O.). Trotzdem sollen die Zuchtkühe, welchen schöne symmetrische Formen innewohnen und eine gute Entwicklung des Hinterteils, besonders eine bedeutende Hüftweite und Kreuzlänge aufweisen müssen, gute Futterverwerterinnen sein, ohne zur Fettbildung zu neigen, gut entwickelte Milchorgane, dabei eine edle, zarte und feine Körperkonstitution besitzen, nicht, wie man sich ausdrückt, „stierisch oder färrisch" aussehen, da Kühe mit solchem Exterieur auch nur einer unedlen und unschönen Nachkommenschaft das Dasein geben können. Die Zuchtkuh sei auch nicht zu klein und schwach, namentlich, wenn man sie mit Bullen größerer Schläge paaren und überhaupt auf eine Vergrößerung der Zucht hinarbeiten will.

Die Zuchtkuh muß, wenn sie mit dem Stier gepaart werden soll, vollkommen gesund sein, sie darf besonders nicht an chronischen Krankheiten leiden. Die Krankheiten der Eltern vererben sich meist auf die Jungen, wenigstens aber die Anlagen zu Krankheiten. Es ist an dieser Stelle hervorzuheben, daß in den letzten Jahren unter dem Rindvieh die Tuberkulose (auch Perlsucht, Lungensucht genannt) erschreckende Dimensionen angenommen hat*). Diese Tuberkulose ist

---

*) In Frankreich sollen 2/3 bis 3/4 aller Rinder, in England 30 bis 40% und in Deutschland ungefähr ebensoviel an Tuberkulose leiden.

Angesichts dieser Gefahr wurden daher auf dem fünften medizinischen Kongreß in Bergamo folgende Resolutionen gefaßt:

Um die Tuberkulose des Menschen und der Tiere wirksam zu bekämpfen, muß unter Leitung der Regierung und ihrer Organe folgendes geschehen:

1. Vor allen Dingen ist die Ausbreitung der Tuberkulose unter dem Rindvieh mit Hilfe des Tuberkulins festzustellen. Die Anwendung des letzteren soll obligatorisch sein, nach allen Richtungen erleichtert werden und eventuell unentgeltlich erfolgen.

2. Gesunde und solche Tiere, welche reagiert haben, sollen getrennt werden, der Stall muß desinfiziert werden.

3. Kühe, welche als tuberkulös erkannt sind, sollen durch Kastration von der Zucht ausgeschlossen und abgeschlachtet werden.

4. Die Milch tuberkulöser Kühe darf nur nach vorhergängiger Sterilisation bezw. Pasteurisation, welche unter Aufsicht erfolgen muß, zum Genusse für Menschen und Kälber zugelassen werden.

5. Die Kühe der Molkereien und solcher Wirtschaften, von denen die Milchhändler Milch beziehen, müssen vorher geimpft werden, und wenn sie reagieren, von der Milchlieferung ausgeschlossen werden. Die Kommunen haben diese Maßregel in geeigneter Weise zu überwachen.

6. Neues Rindvieh darf in die Ställe nur nach vorhergegangener Injektion von Tuberkulin eingeführt werden.

7. Kein Vieh darf zu Ausstellungen, Tierschauen und zur Preis-

eine Infektionskrankheit, die sich durch einen Bazillus (von Professor Koch entdeckt) verbreitet. Da die Milch tuberkelkranker Kühe den Bazillus enthält, so ist die Krankheit auf die saugenden Kälber und wahrscheinlich auch auf Menschen*), wenn sie ungekochte Milch tuberkelkranker Kühe genießen, übertragbar. Da ein tuberkulöser Bulle durch Husten bazillenhaltigen Auswurf im Stalle verbreitet, wodurch die in demselben stehenden Tiere infiziert werden können, da ferner auch die Disposition zur Krankheit von den Eltern auf die Nachkommenschaft übertragen wird, so sind tuberkulöse Tiere von der Paarung auszuschließen. Weil das rechtzeitige Erkennen der Tuberkulose bei lebenden Tieren häufig schwierig ist, so ist es mit Freuden zu begrüßen, daß wir in der Impfung mit dem Kochschen Tuberkulin ein Mittel haben, die Krankheit festzustellen. Dieses Mittel, aus Tuberkelreinkulturen bereitet, wird unter die Haut gespritzt und erzeugt bei *tuberkulösen* Tieren eine Temperaturerhöhung des Körpers, nicht aber bei gesunden. Da mithin die Tuberkulinimpfung, wenn auch kein untrügliches, so doch ein wertvolles Erkennungsmittel ist, so sollte dieselbe bei Zuchttieren zur allgemeinen Einführung gelangen. Manche Herdbuchgesellschaften haben aus diesem Grunde bereits die Zwangsimpfung der Bullen in ihre Satzungen aufgenommen**).

---

bewerbung zugelassen werden, wenn nicht vorher die Tuberkulinreaktion negativ ausgefallen ist.

8. Alles aus dem Auslande eingeführte Zuchtvieh ist an der Grenze zu impfen und die reagierenden sind ohne weiteres abzuschlachten.

*) Letzteres von Prof. Dr. Koch in Zweifel gezogen, doch wird dem von anderen Autoritäten widersprochen.

**) Andere begnügen sich allerdings damit, sämtliche zur Auktion kommenden männlichen und weiblichen Tiere unmittelbar vor der Auktion einer Untersuchung auf das etwaige Vorhandensein *klinisch erkennbarer* Tuberkulose zu unterwerfen und diejenigen Tiere, bei denen die Untersuchung den Verdacht für das Bestehen der Krankheit ergibt, auszuschließen. In der Provinz Brandenburg hat die Landwirtschaftskammer beschlossen, die Rindviehbestände der Provinz klinisch (bakteriologisch) durch ein besonderes Institut auf Tuberkulose untersuchen zu lassen, sobald der Besitzer den Antrag dazu stellt. Wird das Vorhandensein der Krankheit konstatiert, so ist der Besitzer verpflichtet, sofort die tuberkulösen Tiere von den gesunden abzusondern, dies der Landwirtschaftskammer anzuzeigen und die Milch dieser Tiere nur im gekochten Zustande zu verwenden. In anderen Provinzen (Westpreußen) hält man an der Impfung fest und stellt nur solche Tiere zum Verkauf, die auf diese nicht reagieren und im *letzten Vierteljahr* nur diese einzige Impfung erhalten haben! — Die gefährliche *Eutertuberkulose* erkennt man daran, daß in einem oder zwei Eutervierteln schmerzlose Anschwellungen entstehen, die sich allmählich vergrößern und schließlich steinhart werden. Die Milch scheint anfangs noch gesund zu sein, wird aber allmählich wässerig und flockig. — Wesentliche Unterstützung würde

Eine gesunde Kuh kann jedes Jahr ein Kalb bringen; sie geht im Mittel 40½ Wochen (285 Tage oder ungefähr neun Monate) trächtig. Wie die Verpflegung oder Behandlung der trächtigen Kühe zu bewirken ist, wird später in dem Kapitel „Ernährung des Rindviehes" erläutert werden. Wenn das Geburtsgeschäft, welches bei gesunden Muttertieren, kräftiger Ernährung und normaler Lage des Jungen ohne alle menschliche Hilfe von statten geht, vorüber ist und die Kuh sich von der Anstrengung dieser Katastrophe erholt hat, tritt nach einiger Zeit, meist schon nach ungefähr vier Wochen, der Begattungstrieb wieder ein. Da indessen nach dieser kurzen Zeit die Kuh gewöhnlich noch nicht ihre Kräfte völlig wiedererlangt hat, so empfiehlt es sich, das erneute Decken bis zum Wiederauftreten der Brunst, in acht bis zehn Wochen, zu verschieben. Über die Aufzucht des jungen Tieres, welche wesentlich auf der rationellen Ernährung desselben begründet ist, soll ebenfalls in dem Kapitel „Ernährung" ausführlich gesprochen werden.

III. Einige anatomische und physiologische Eigentümlichkeiten des Rindviehkörpers.

Von den anatomischen Eigentümlichkeiten des Rindviehs wählen wir zur Besprechung diejenigen aus, welche für den Landwirt die wichtigsten sind und deren Studium das Verständnis des Nachfolgenden wesentlich erleichtert. Dazu gehören aber besonders der Verdauungsapparat und die Organe der Ausscheidung.

Der Verdauungsapparat besteht aus den Ergreifungs- und Aufnahmeorganen, dem Magen und dem Darm. Zu der ersteren Gruppe gehören die Lippen, die Zunge, die Kaumuskeln und die Zähne. Während des Kauens wird zu dem Bissen aus den Speicheldrüsen der Speichel abgesondert, welcher gewisse chemische Veränderungen in den Nahrungsmitteln hervorruft, auf die wir weiter unten zurückkommen werden.

Von den Ergreifungsorganen, welche den Verdauungsprozeß einleiten, interessieren uns zunächst die Zähne des Rindes. Man unterscheidet bekanntlich das Gebiß eines Tieres in Schneide- und Backen- oder Mahlzähne. Das Rind hat nur im Unterkiefer

die Tuberkulosebekämpfung erfahren, wenn es gelänge, ein Schutzimpfmittel dagegen aufzufinden; Dr. Behring-Marburg ist zur Zeit mit den Arbeiten hierüber beschäftigt.

Schneidezähne und zwar 8, sodann in jedem Unterkieferast 6 und in jedem Oberkiefer je 6, also zusammen 24 Backenzähne (im ausgewachsenen Zustande demnach 32 Zähne). Ferner teilt man die Zähne ein in wechselnde und bleibende. Die in dem Kalbe bei der Geburt vorhandenen oder bald nach derselben erscheinenden Zähne heißen Kälber-, Milch- oder Wechselzähne; dieselben werden später durch bleibende ersetzt, zu denen dann noch andere bleibende hinzutreten. Dieser Zahnwechsel geht mit einer gewissen Regelmäßigkeit vor sich, so daß man daran das Alter der Rinder erkennen kann. Bis zum Eintritt des Zahnwechsels hat man an den Milchzähnen kein Merkmal, um das Alter der Tiere zu bestimmen; dasselbe kann nur nach dem Gesamteindruck beurteilt werden. Im Alter von einem Jahr findet man gewöhnlich die Milchschneidezähne durch das Futter ziemlich stark abgewetzt, auch ist dann zwischen den Wurzeln ein größerer Zwischenraum entstanden.

Im Alter von 18 Monaten zeigen sich die Kronen der Milchschneidezähne bedeutend abgenutzt und stehen dieselben voneinander entfernt. Auch befindet sich zwischen den Wurzeln der Zähne ein bedeutender Zwischenraum; die Wurzeln selbst, auf welche von den bleibenden Zähnen ein Druck ausgeübt wird, wodurch erstere zum Schwinden gebracht werden, ragen weiter aus dem Kiefer hervor.

Im Alter von 21 bis 22 Monaten werden die mittleren Milchschneidezähne, die Zangen, abgeworfen und gegen bleibende Zähne ausgewechselt, vorausgesetzt, daß die Tiere kräftig ernährt wurden und in ihrer Gesamtentwicklung nicht zurückblieben; der Wechsel tritt sogar bei manchen frühreifen Rassen (z. B. Shorthorns u. a.) schon bedeutend früher, bisweilen sogar mit 14 Monaten, ein. Die bleibenden Zangen sind wesentlich breiter als die Milchzähne, schaufelförmig und von den letzteren leicht zu unterscheiden. Man nennt die Tiere in diesem Alter ($1^1/_2$ bis 2 Jahre) Zweischaufler. Mit zwei Jahren und zwei Monaten sind dann auch die Kronen der inneren Mittelzähne durchgebrochen und bis zum Alter von $2^1/_2$ Jahren vollständig entwickelt. Das Tier heißt dann Vierschaufler. Mit $2^3/_4$ Jahren brechen die äußeren Mittelzähne durch das Zahnfleisch; mit $3^1/_4$ Jahren (seltener früher, bisweilen aber später, selbst erst mit 4 Jahren) wechseln die Eckzähne und damit ist dann auch der Zahnwechsel beendet. Von nun an kann man das Alter der Rinder an den Zähnen mit Sicherheit nicht mehr erkennen. Die Backenzähne wechseln während dieser Zeit ebenfalls und zwar in ziemlich bestimmten Perioden. Bei der Geburt hat das Kalb (außer den sechs bis acht Schneidezähnen) in jedem Kiefer vier bis sechs Backenzähne, mit sechs Monaten erscheint

der vierte bleibende Backenzahn, mit 15 Monaten der fünfte, mit 2 Jahren der sechste, mit $2^1/_2$ Jahren der erste und zweite, mit $2^3/_4$ bis 3 Jahren der dritte bleibende Backenzahn. Die Sicherheit des Erkennens des Alters ist aber nur eine relative; der Zahnwechsel hängt, wie schon erwähnt, von der Rasse ab, er ist aber auch bei den einzelnen Individuen verschieden und nicht immer ganz regelmäßig. Verfasser hatte Gelegenheit, zu beobachten, daß die Schneidezähne, besonders die Mittelzähne, bisweilen so schnell aufeinander folgten, daß man die Tiere leicht für ein Jahr älter halten konnte, als sie wirklich waren. Mitunter verzögert sich auch der Durchbruch, wodurch die Tiere dann jünger erscheinen. Es ist daher überhaupt bei der Beurteilung des Alters zu empfehlen, nicht nur die Zähne als Maßstab dafür zu nehmen, sondern die Gesamtentwicklung des Tieres dabei ins Auge zu fassen, namentlich bei den Bullen und Ochsen die Stärke des Genickes und die Größe der Hörner, bei den Kalbinnen und Kühen die Hornringe, welche während der Trächtigkeit und nach jedesmaligem Kalben sich bilden u. s. w. —

Während die Zähne das Futter zermalmen, mischt sich aus den Speicheldrüsen (deren jedes Tier drei Paar hat: Ohrspeicheldrüsen, Unterzungen- und Unterkieferspeicheldrüsen) der Speichel zu den gekauten Stoffen. In demselben ist außer verschiedenen Salzen (insbesondere chlor-, phosphorsauren und kohlensauren Alkalien und Kalk) ein eigentümlicher (fermentartiger) Stoff enthalten, Ptyalin (nach Berzelius) genannt, durch welchen Stärke in Dextrin und Zucker umgewandelt, also löslich gemacht wird. Beim erstmaligen Kauen ist dieser Prozeß ein sehr unvollkommener; da aber das Rind wiederkäut, die aus der ersten Magenabteilung (Pansen) mit hinuntergeschlucktem Speichel gut durchmischten Stoffe wieder in die Maulhöhle zurückkehren, so erfolgt der gedachte Prozeß beim Wiederkäuen desto vollständiger. Gekochte Stärke wird von dem Speichelstoff übrigens leichter umgewandelt als rohe. Betrachten wir nun den vierteiligen Magen des Rindes etwas näher, sowie den Akt des sogenannten Wiederkäuens.

Die vier Abteilungen des Rindermagens (s. Fig. 10) heißen: Pansen oder Wanst, Haube oder Netzmagen, Psalter oder Buch und Lab- oder Käsemagen. Durch den Schlund c gelangt der verschluckte Bissen zuerst bei a in den Pansen e, die größte Abteilung, in der die Stoffe durch den verschluckten Speichel erweicht und teilweise gelöst (Stärke in Zucker umgewandelt) werden. Das Gelöste wandert durch die Haube b in die nächsten Magenabteilungen, alles andere tritt aber durch die Haube, woselbst die Stoffe wiederum eine Erweichung wie in dem Pansen erfahren, und die an der Haube

befindliche Schlundrinne i stoßweise in das Maul zurück, um wiedergekaut zu werden. Untersuchungen über die Funktionen der Haube haben ergeben, daß die Erweichung der Futterstoffe in derselben noch viel kräftiger geschieht wie im Pansen, daß gelöste Stoffe aus derselben bereits in das Blut übergeführt werden, ja, daß sogar die Fette teilweise in der Haube schon zur Auffsaugung gelangen. Die Heraufbeförderung der Stoffe aus dem zweiten Magen in die Speiseröhre wird ermöglicht durch eine starke Einatmung, die dadurch eingeleitet wird, daß die Stimmritze geschlossen wird, das Zwerchfell sich plötzlich sehr energisch zusammenzieht und die Rippen festgestellt werden. Auf diese Weise entsteht eine Luftverdünnung in den Lungen, zu deren Ausgleichung das Blut aus den Blutadern und die flüssige Nahrung aus dem Magen nach dem Raume des Brustkastens herbeigezogen wird. Beim Beginn des Wiederkäuens zeigt der Pansen lebhafte Bewegungen, welche von den Zusammenziehungen der Bauchmuskeln unterstützt werden, so daß der Inhalt des Pansens leicht in das vordere Ende des Sackes desselben und aus letzterem in die Haube getrieben werden kann. Die Geschwindigkeit des Aufsteigens des Bissens ist sehr groß. Der Bissen gelangt nämlich in 1/2 bis 1 Sekunde durch die ganze Speiseröhre in den Rachen; da nun der Verschluß der Stimmritze etwa 4 bis 5 Sekunden dauert, so gelangt der Bissen stets in den Mund, ehe die Tätigkeit der Lunge wieder beginnt (cfr. Wilckens, Untersuchungen über den Magen der wiederkäuenden Haustiere).

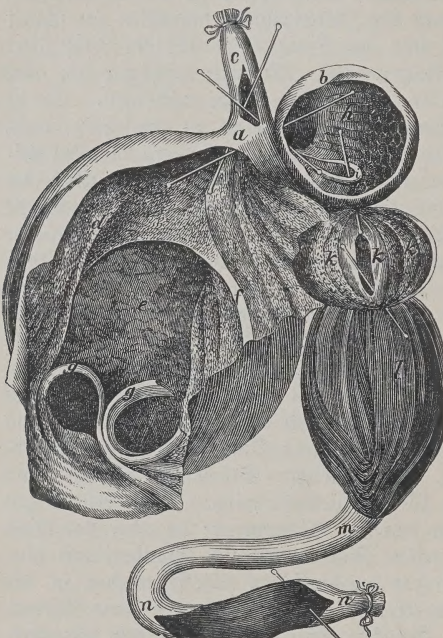


Fig. 10. Magen des Rindes.

Flüssigkeiten werden sofort in den dritten und vierten Magen

befördert, in welche Abteilungen die festen Futterstoffe erst nach dem Wiederkäuen gelangen. Der dritte Magen kk, Psalter oder Buch genannt, dient dazu, die zugeführten Futterstoffe einige Zeit zurückzuhalten und den Flüssigkeitsgehalt des wiedergekauten dünnbreiigen Futters so zu verringern, daß dasselbe nach seinem Eintritt in den Labmagen durchgreifender der Einwirkung des Magensaftes unterworfen werden kann. Während des Aufenthalts im Psalter werden die in Zucker und zuckerähnliche Stoffe umgewandelten Kohlehydrate schon zum großen Teil in das Blut aufgenommen. In den drei ersten Abteilungen wird der Verdauungsprozeß vorbereitet; der Labmagen l dagegen ist der eigentliche Magen und entspricht auch anatomisch dem Magen der sogenannten einmagigen Tiere. Er enthält die eigentlichen Magensaft- oder Labdrüsen (s. Fig. 11), welche offen in den Magen münden. Wenn man die Schleimhaut des Magens mikroskopisch untersucht, so sieht man in derselben feine, dicht beieinander liegende Öffnungen, welche die Ausführungsgänge der Labdrüsen sind (s. Fig. 12).

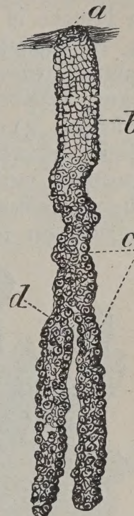


Fig. 11. Labdrüse, Vergrößerung 90/1. Bei c mit Labdrüsenzellen erfüllt, bei d Teilung der Drüse in zwei Ästchen.

Die Labdrüsen sind in beständiger Umsetzung (Zerfall) begriffen, als deren Produkt die den Verdauungsprozeß befördernden Stoffe, insbesondere das Pepsin, zu betrachten sind. Diese Absonderungsstoffe bilden zusammen eine Flüssigkeit, Magensaft genannt, deren saure Reaktion auf das Vorhandensein freier Säuren, wie Chlorwasserstoff- und Milchsäure, zurückzuführen ist. Außerdem finden wir in dem Magensaft verschiedene Chlormetalle, phosphorsauren Kalk, Bittererde, Eisen und die sogenannten Peptone. Mit letzterem Namen bezeichnet man die Eiweißkörper des Futters, welche durch den Magensaft zum Gerinnen gebracht, bei längerer Wirkung desselben aber wieder aufgelöst und zur Aufsaugung geschickt gemacht werden; z. B. gerinnt das Kaseïn der Milch sofort

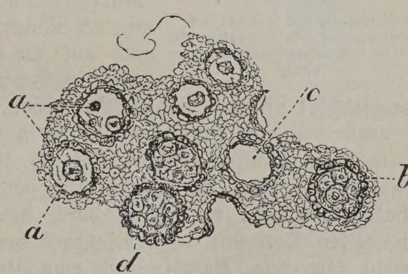


Fig. 12. Oberfläche der Labdrüsenschleimhaut. Vergrößerung 250/1.
a Öffnungen, b Kranz von Zylinderepithelzellen, c Öffnungen ohne Inhalt, d Öffnungen, von Labzellen und Kernen derselben erfüllt.

bei seinem Eintritt in den Labmagen, allmählich aber wird durch die Einwirkung des Magensaftes das geronnene Kaseïn wieder löslich und in Pepton verwandelt. Diese Überführung der Proteïnstoffe in Peptone ist die Hauptfunktion des Labmagens, welche durch Salze (z. B. Kochsalz), ätherische Öle (in den Gewürzen u. s. w.) und andere Stoffe, die die Labdrüsen zu großer Sekretionstätigkeit anregen, befördert werden kann. Sehr geringe Mengen Pepsin sind imstande, große Mengen Eiweißkörper zu lösen, wobei das Pepsin unverändert bleibt und aus der Verdauungsflüssigkeit wieder gewonnen werden kann. Für diese Tatsache gibt es noch keine genügende wissenschaftliche Erklärung. Im Magen geschieht eine Aufsaugung der leicht verdaulichen Kohlehydrate, welche dem Blute schnell zugeführt werden und so die Atmung unterhalten („eine Umwandlung des Stärkemehls in Traubenzucker findet im Magen jedoch wahrscheinlich nicht statt, weil dazu eine alkalische Reaktion erforderlich ist". Wilckens), sowie die Aufsaugung eines Teils der Peptone. Der größere Teil der letzteren tritt mit dem Speisebrei (Chymus) durch den Pförtner m (s. Fig. 10) in den Darm, welcher beim Rinde 22 mal so lang als der ganze Körper ist.

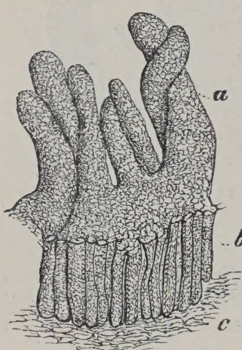


Fig. 13.
Schleimhaut des Dünndarms. a Darmzotten, b Lieberkühnsche Drüsen, c Muskelschicht der Darmhaut.

In die erste Abteilung des Darmes, nn (s. Fig. 10), den Zwölffinger- oder Gallendarm, ergießt sich der Saft der Bauchspeicheldrüse und die Galle, welcher erstere wie der Maulspeichel auf die Stärke, aber auch auf die Eiweißstoffe wirkt und dieselben in Peptone verwandelt. Galle und Bauchspeichel versetzen das in dem Chymus enthaltene Fett, nachdem es durch den Bauchspeichel in Glycerin und freie Fettsäuren zersetzt ist, in einen emulsionsartigen Zustand, wodurch das Fett aufnahmefähig wird. Auch im Darm geht noch eine starke Verdauungstätigkeit vor sich, namentlich durch den von den Darmdrüsen abgesonderten Darmsaft. Insbesondere bewirkt der Dünndarmsaft im Verein mit dem Bauchspeichel eine Umwandlung der Stärke in Zucker; im Gallendarm findet aber der Hauptprozeß der Fettverdauung statt. Die Schleimhaut des Dünndarms ist außer mit zahlreichen Drüsen mit den sogenannten Darmzotten versehen. Dies sind kleine Ausstülpungen, die einen Hohlraum besitzen, in den durch Diffusion die gelösten Nährstoffe eintreten und als Chylus (Milchsaft) durch die Chylusgefäße dem venösen Blute zugeführt werden (s. Fig. 13).

Was nicht verdauungsfähig ist, d. h. was sich nicht in den Verdauungsflüssigkeiten des Körpers löst und aufgesaugt werden kann, geht mit dem Kot, den festen Exkrementen, aus dem Körper heraus.

Bei dem Kalbe ist der Pansen noch sehr unvollkommen entwickelt, wenigstens solange das junge Tier nur mit flüssigen Futtermitteln (Milch und deren Ersatzmitteln) ernährt wird. Wie die beigegebene Fig. 14 erläutert, ist der Labmagen die größte der vier Magenabteilungen des Kalbes, dieselbe ist auch ausschließlich bei dem Kalbe in Tätigkeit. Das Gerinnen der in den Labmagen gelangten Milch erfolgt jedoch nicht durch die Einwirkung des Pepsins, sondern durch einen anderen im Sekrete der Labdrüsen enthaltenen bis jetzt noch nicht isolierten Körper. Wir werden über diesen Stoff, sowie über seine eigentümliche Wirkung weiter unten noch ausführlicher sprechen. (Vergl. den Abschnitt: „Benutzung des Rindviehes. Käsebereitung.")

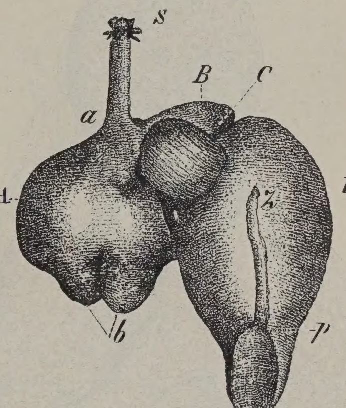


Fig. 14. Magen eines sechs Tage alten Kalbes, aufgeblasen und getrocknet. 1/8 der Naturgröße. A Pansen, B Haube, C Psalter, D Labmagen, a trichterförmige Erweiterung am Schlundende, b blinde Säcke des Wanstes, p Pförtner, s Schlund, z Zwölffingerdarm.

Die durch die Verdauung löslich gewordenen Stoffe werden sämtlich in das Blut übergeführt, welches alle Organe und Gewebe des Körpers ernährt. In das Blut treten aber auch alle bei dem Prozesse des sogenannten Stoffwechsels aus dem Körper ausgeschiedenen, verbrauchten Stoffe, welche durch gewisse Teile des Gefäßsystems (Lymphgefäße) aufgenommen, dem Blute zugeführt, hier entweder durch Oxydation zur Wärmeentwicklung verwendet oder durch bestimmte Organe in eigentümlicher Form aus dem Körper ausgeschieden werden. Diese Organe sind meist sogenannte Drüsen, von denen wir bereits mehrere (z. B. Mund-, Bauchspeicheldrüsen) erwähnten; in diese Organgruppe gehören auch die Nieren.

Die bei dem Stoffwechsel ausgeschiedenen stickstoffhaltigen Verbindungen werden durch die Nieren abgesondert. Letztere bilden einen Teil der sogenannten Harnorgane, welche außer den Nieren noch die Harnleiter, die den Harn in die Harnblase führen,

und die Harnröhre, durch welche der Harn aus dem Körper geschafft wird, umfassen.

Die Nieren gehören zu den Drüsenorganen, sind paarweise vorhanden und liegen außerhalb des Bauchfelles in der Bauchhöhle rechts und links von der Wirbelsäule und den großen Gefäßstämmen. Die Niere eines Rindes wiegt 630 bis 650 g; in ihr wird die Harnflüssigkeit bereitet.

Nach E. Wolff (Fütterungslehre) zerfällt die Eiweißsubstanz der Nahrung unter dem Einfluß der tierischen Zelle in Harnstoff und Fett. Aus 100 Teilen wasserfreiem Eiweiß spalten sich in Form von Harnstoff 33,5 Teile ab, und der Rest von 66,5 Teilen enthält unter Aufnahme und Mitwirkung von 12,3 Teilen Wasser die Elemente zur Bildung von 51,4 Teilen Fett und 27,4 Teilen Kohlensäure. Das aus dem Eiweiß gebildete Fett wird je nach den Umständen im Körper des Tieres abgelagert oder für die Milchproduktion oder zur Respiration verwendet (E. Wolff a. a. O.), während der Harnstoff als stickstoffreichste organische Verbindung nebst Hippursäure (ebenfalls eine stickstoffhaltige organische Verbindung) sich im Harn abscheiden. Harnstoff enthält 46,6 % Stickstoff. Er kommt, beiläufig gesagt, auch im Glaskörper des Auges (30 %), im Fleisch einiger Tiere u. s. w. vor; im gesunden Blute ist er nur in Spuren vorhanden. Der Gehalt des Harns an Harnstoff wechselt mit dem Stickstoffgehalt der Nahrung; sämtlichen Stickstoff derselben findet man wieder im Harn vor, und „der Stickstoff des Harnes ist als sicherer Maßstab für die Art und Höhe des Zerfalls von Eiweiß im tierischen Körper zu betrachten“ (Wolff, ebendaselbst); der Gehalt des Urins an Harnstoff vermehrt

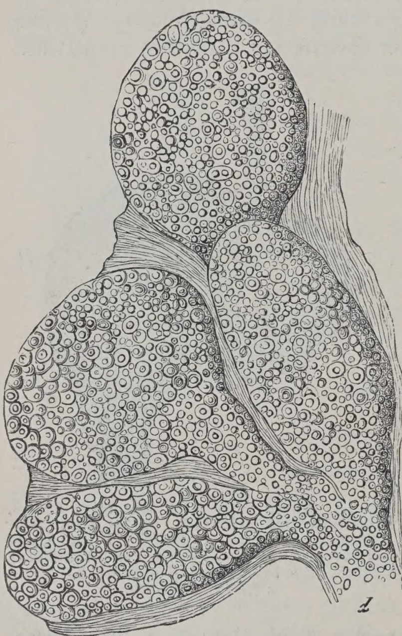


Fig. 15. Drüsenkörnchen der Milchdrüse einer Kuh. Vergrößerung 200 : 1.

sich in dem Maße, als das verzehrte Futter eiweißreicher wird, aber nicht, wie Liebig annahm, infolge vermehrter Muskeltätigkeit; dagegen hat man eine Verminderung der Harnstoffabscheidung nachgewiesen, wenn das Futter an Eiweißstoffen ärmer wird.

Nachdem wir nun gesehen haben, daß die festen Exkremente des Tieres diejenigen Stoffe enthalten, welche als unverdaulich, nicht assimilierbar, durch den Darm aus dem Körper ausgestoßen werden müssen, die Harnorgane in flüssiger Form die Produkte des Rückbildungsprozesses und Stoffwechsels des Tierkörpers ausscheiden, daß sie in dieser Beziehung ähnliche Funktionen wie die anderen drüsigen Organe des Körpers zu erfüllen haben, wollen wir zum Schluß dieses Abschnittes die Aufmerksamkeit des Lesers noch auf ein Drüsenorgan richten, das als Mittel zu einer sehr umfangreichen, wirtschaftlichen Produktion dient — wir meinen nämlich die Milchdrüse.

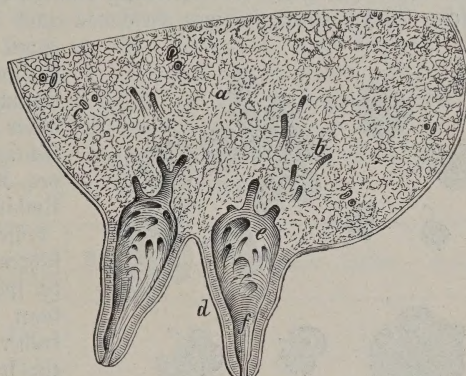


Fig. 16. Durchschnitt durch das Euter einer Kuh.

Dieselbe gehört zu den traubenförmigen drüsigen Organen; diese bestehen aus einzelnen Lappen, letztere wieder aus kleineren Läppchen, und wenn man diese mikroskopisch untersucht, so findet man, daß sie aus einer sehr großen Zahl kleiner runder Bläschen zusammengesetzt sind. Dieselben gruppieren sich zunächst, indem Bindegewebe die einzelnen Gruppen umschließt, zu sogenannten Drüsenkörnchen (s. die Abbildung 15). Die Drüsenbläschen besitzen Ausführungsgänge (d), welche letztere sich zu den Ausführungsgängen des Läppchens vereinigen; diese münden in sogenannte Hauptgänge, welche sich wiederum zu größeren Gängen vereinigen, die sich in die Milchzisterne ergießen. Diese liegt über der Zitze (s. Fig. 16, Durchschnitt durch das Euter einer Kuh) in dem unteren Teil der Milchdrüse (s. e, Fig. 16); aus ihr geht ein Kanal (f) hervor, durch den die Milch nach außen geführt wird. Die Oberfläche der Drüsen ist mit einer Fettschicht bedeckt (d).

Wir unterscheiden bei den Kühen zwei Milchdrüsen, eine rechte und eine linke, dieselben sind durch eine Scheidewand getrennt, so

daß sie untereinander in keiner Verbindung stehen; sie bilden zusammen das Euter.

Die Frage, wie nun die Milchbereitung durch dieses drüsige Organ geschieht, läßt sich am besten wiederum durch eine mikroskopische Untersuchung beantworten. Wenn man nämlich diejenige Milch, welche unmittelbar nach dem Kalben von dem Euter der Kuh abgesondert wird, das sogenannte Kolostrum, einer solchen mikroskopischen Besichtigung unterwirft, so findet man in dieser gelblichen, dickflüssigen Milch noch zahlreiche Drüsenzellen, Kolostrumkörperchen genannt, welche einen Kern enthalten und eine Umhüllungsmembran zeigen, die allmählich zerstört wird und die Fettkörperchen hervortreten läßt. (S. Fig. 17.) (Beiläufig bemerkt, besitzt diese Kolostrummilch, Bieß, einen salzigen Geschmack und hat einen bestimmten Zweck, den wir bei der Aufzucht des Kalbes näher beleuchten werden.) Wir sind daher zu der Auffassung berechtigt, daß die Abscheidung des Kolostrums auf eine Umbildung der Milchdrüsensubstanz zurückzuführen ist. Die Abscheidung der späteren normalen Milch kann aber nicht (wie man früher glaubte) lediglich als eine fettige Degeneration der Milchdrüse aufgefaßt werden, vielmehr ist der Vorgang folgendermaßen zu erklären (Unters. von Heidenhain in Kühns „Zweckmäßige Ernährung" 1897): „Je nach der Intensität der Milchsekretion schwellen die Epithelialzellen mehr oder weniger an; in dem freien, dem Innern des Drüsenbläschens zugekehrten Ende der Zellen treten Fetttröpfchen auf. Bei der Sekretion werden diese vorderen Teile der Zellen samt dem in ihnen enthaltenen Fett abgestoßen, die zerfallende Substanz der abgetrennten Zellhälften wird aufgelöst, die Fetttropfen werden frei, während die Zellen selbst sich regenerieren und der Prozeß aufs neue sich wiederholt. Dieser Prozeß wird befördert durch reichliche Ernährung, häufiges Saugen oder Melken bei gründlicher Entleerung der Drüse." Hieraus folgt, daß die Milchabsonderung sowohl von der Ausbildung der Milchdrüse selbst als von der Ernährung des Tieres abhängig ist.

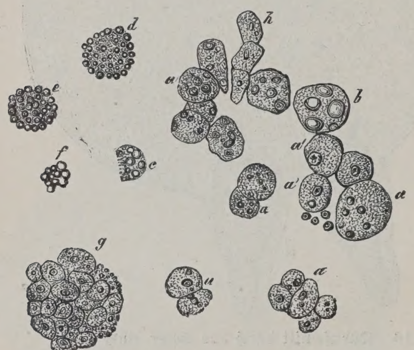


Fig. 17. Kolostrumkörperchen.

In 3 bis 7 Tagen nach dem Kalben verschwinden zwar die

Kolostrumkügelchen, dagegen bemerkt man unter dem Mikroskop zahlreiche Milchkügelchen, welche allerdings ebenfalls schon im Kolostrum sichtbar waren; dieselben zeigen bei genauer mikroskopischer Einstellung eine Hülle, die indessen nicht aus einer Membran besteht, sondern durch das Kaseïn gebildet wird, das sich an der Oberfläche der Fettkügelchen verdichtet (Kirchner).

Untersuchen wir die Milch chemisch, so finden wir in derselben folgende Bestandteile: Wasser, Käsestoff (Kaseïn), kleine Mengen Eiweiß (Albumin), Laktoproteïn, Harnstoff, Milchzucker, nicht näher bestimmte, mit dem Namen Extraktivstoffe bezeichnete Körper, Butterfett und verschiedene Salze. Das oben erwähnte Kolostrum ist in seiner chemischen Zusammensetzung wesentlich von der später abgesonderten, normalen Milch verschieden, namentlich enthält es viel mehr Trockensubstanz und in dieser bedeutend mehr Albumin (bis über 16%) als die Milch (es ist daher schleimig und gerinnt auch beim Erhitzen); ferner ist es reicher an Salzen, dagegen enthält es sehr wenig oder gar keinen Milchzucker.

Folgende Tabelle nach Crusius zeigt, wie sich die Milch bei einer Kuh allmählich in ihrem Gehalt verändert:

Zeit nach dem Kalben	Trockensubstanz	Butter	Zucker	Albumin	Kaseïn	Salze
Unmittelbar nachher	21,0	2,9	1,5	6,8	7,3	2,5
1. Tag	15,9	2,1	3,0	4,3	6,5	
2. "	14,5	1,2	3,7	4,5	5,1	
3. "	13,1	1,2	3,9	4,0	4,0	
4. "	12,4	1,5	4,2	2,6	4,1	
5. "	11,5	2,1	4,1	2,2	3,1	
6. "	11,7	2,5	4,3	1,7	3,2	
13. "	11,4	2,1	4,1	0,8	4,4	
26. "	11,8	2,3	4,1	0,5	4,9	

Von diesen Stoffen sind die für die landwirtschaftliche Technik wichtigsten der Käsestoff, das Butterfett und der Milchzucker und wird ihre technische Darstellung in dem Kapitel „Benutzung des Rindes" abgehandelt werden. Uns ferner vorbehaltend, bei dem Kapitel „Aufzucht" die Aufgaben zu besprechen, welche die genannten Stoffe bei der Ernährung des jungen Tieres zu erfüllen haben, wollen wir dieselben hier nur kurz ihren chemischen Eigenschaften nach beschreiben:

1. Der Käsestoff (Kaseïn). Er ist ein stickstoffhaltiger Körper

(ca. 15,5 % Stickstoff) und gehört mit dem Faserstoff (Fibrin) des Fleisches und Blutes und dem im Tierkörper sehr verbreiteten Eiweiß (Albumin) zu der Gruppe der Eiweiß- oder Proteïnstoffe. Man denkt sich das Kaseïn in der Milch an Kalk gebunden, und diese Verbindung wird durch eine Säure zerstört, weshalb man den Käsestoff ziemlich rein gewinnen kann, wenn man der Milch nach Verdünnen mit etwas Wasser verdünnte Essig- oder Salzsäure tropfenweise zusetzt. Man erhält dadurch einen flockigen Niederschlag, den man auf einem Filtrum sammeln und darauf mit kaltem Wasser, Alkohol und Äther auswaschen muß. Die so gewonnene weiße Masse ist im Wasser unlöslich, dagegen in verdünnter Lösung von kohlensaurem Natron und in verdünnter Salzsäure leicht löslich. In der Milch befindet sich das Kaseïn nicht im gelösten (nach Zahn als feine unter dem Mikroskop wahrnehmbare Körnchen), sondern im sehr fein zerteilten (gequollenen) Zustande: beim Erhitzen der Milch gerinnt der Käsestoff nicht, scheidet sich aber auf der Oberfläche infolge der Wasserverdunstung als ein Häutchen ab, das sich sofort wieder durch ein neues ersetzt, wenn ersteres entfernt wurde. Wird die Milch sauer (d. h. bildet sich aus dem Milchzucker — s. u. — Milchsäure), so gerinnt der Käsestoff, d. h. er geht aus dem gequollenen Zustande in den unlöslichen über, und die Milch wird dick. Außerdem wird das Kaseïn durch Labmagen (wie dies bei der Bereitung des Käses geschieht) zum Gerinnen gebracht.

2. Das Butterfett ist, wie jetzt allgemein angenommen wird, in flüssiger Form in der Milch enthalten. Es ist ein Gemisch verschiedener Fettarten, unter denen das Palmitin, Stearin und Oleïn die Hauptmasse (91 %) bilden; die beiden ersteren sind fest, das letztere ist flüssig, die weiteren 9 % werden durch andere Fettarten ergänzt. Das Verhältnis der festen und flüssigen Fette in der Butter ist wechselnd und teilweise durch die Ernährung, jedoch nicht ausschließlich, bedingt; vielmehr hat man gefunden, daß bei gleichem Futter Tiere verschiedener Rassen (Schläge) eine in Konsistenz, Geschmack und Farbe verschiedenes Butterfett liefern. Doch üben gewisse Futtermittel (insbesondere manche Ölkuchenarten) einen entschiedenen Einfluß auf die Konsistenz des Butterfettes aus. Je mehr Oleïn in letzterem enthalten ist, desto weicher, je mehr Palmitin und Stearin darin vorkommt, desto härter ist es. Alle Fette sind reich an Kohlenstoff (ca. 76,5 %) und spielen infolgedessen bei der Ernährung eine wichtige Rolle als Wärmeerzeuger (s. w. u.).

3. Der Milchzucker. Er bildet im kristallisierten Zustande weiße, harte, vierseitige Säulen, die schwerer als Wasser sind und sich in 6 Teilen kalten und 2½ Teilen kochenden Wassers lösen. In dem Wasser (Serum) der Milch befindet er sich gelöst und

kristallisiert nach dem Abdampfen desselben heraus. Der Milchzucker verwandelt sich leicht in Milchsäure, ohne daß dabei Sauerstoff aufgenommen wird, wenn sich in der Milch ein Ferment befindet. Dieses sind verschiedene Bakterienarten, welche durch ihre Lebenstätigkeit (Wachstum) den Milchzucker in Milchsäure, nebst Alkohol und Kohlensäure umwandeln. Höhere Temperatur begünstigt diese Bildung, doch wird schon von 42° an eine Verzögerung der Säuerung bewirkt. Zwischen 45,3 und 45,5° hört dieselbe auf. Daß Sauerstoff unnötig zur Milchsäurebildung ist, hat A. Müller nachgewiesen, indem aus seinen Versuchen (s. u. bei der Verwertung der Milch!) hervorgeht, daß der Sauerstoff antiseptisch wirkt, d. h. die Säuerung der Milch um so mehr verzögert, je inniger dieselbe mit dem Sauerstoff der Luft gemischt ist. (cf. Kirchner, Handbuch der Milchwirtschaft. III. Aufl. 1891.) Milchsäure ist, beiläufig bemerkt, ein allgemein verbreiteter Bestandteil der tierischen Flüssigkeiten. Milchzuckerlösung kann ferner in höherer Temperatur unter Einwirkung der Milchsäure selbst sich in Traubenzuckerlösung verwandeln, welche durch Gärung Alkohol und Kohlensäure liefert (Kumys der Tataren, Kefir).

Neben diesen organischen Bestandteilen der Milch, zu denen stets noch kleine Mengen Albumin, sowie in geringer Menge das Laktoproteïn (etwas Harnstoff), und im Kolostrum das Laktoglobulin, kommen, erwähnen wir noch der mineralischen, weil dieselben bei der Ernährung des Kalbes eine wichtige Rolle spielen. In der Asche der Milch, welche im Mittel 0,7 % beträgt, sind phosphorsaurer Kalk und phosphorsaures Kalium, phosphorsaure Bittererde, Chlorkalium, Chlornatrium enthalten, und haben auf den Gehalt der Milch an diesen Salzen das Futter und die Laktationsperiode einen entschiedenen Einfluß.

Außer diesen genannten organischen und unorganischen Stoffen finden wir in der Milch noch gewisse andere, welche sich zwar meist der chemischen Reaktion entziehen, wohl aber durch die Sinnesorgane, den Geruch, den Geschmack und das Gesicht, wahrnehmbar sind. Welchem Landwirt sollte es unbekannt sein, daß die Milch der verschiedenen Kühe sich durch eigentümlichen Geruch, Geschmack und Farbe voneinander unterscheidet, insbesondere zu verschiedenen Zeiten im Jahre und beim Wechsel der Fütterung. Über den Einfluß dieser auf Quantität und Qualität der Milch wird in einem späteren Kapitel gehandelt werden; wir wollen hier nur noch darauf hinweisen, daß viele auf unseren Wiesen und Weiden vorkommende Kräuter (wie die bittere Schafgarbe, der Löwenzahn u. a.) einen wohltätigen Einfluß auf die Milchabsonderung ausüben, der Milch eine schöne Farbe und einen angenehmen, aromatischen Geschmack geben (z. B. nach Cumarin aus dem Ruchgrase, Anthoxanthum odoratum).

Jedoch auch übler Geruch und schlechter Geschmack wird der Milch durch manche von den Kühen aufgenommene Nahrungsmittel erteilt: hierher gehören verdorbene und verschimmelte Futtermittel, muchliges Heu und Stroh, schimmeliges Mehl und Kuchen, kranke Kartoffeln, faulende Wurzel- und Knollengewächse, schlechte Rübenschnitzel, aber auch unverdorbene Raps- und Rübsamen (und die aus diesen herrührenden Ölkuchen), der Kohl, die Kohlrüben (Wrucken), die der Butter einen üblen, bitteren Beigeschmack geben; ferner wirken manche Pflanzen, wie die narkotischen, geradezu schädlich auf Qualität und Quantität der Milch; diese sind natürlich auf den Futterfeldern auszurotten. Man darf sich nicht damit trösten, daß das Vieh instinktiv dieselben verschmähe, denn es ist den Tieren mitunter gar nicht möglich, wenn die erwähnten Pflanzen in zu großen Mengen unter den guten Futterpflanzen vorkommen, dieselben unberührt stehen zu lassen. Solche schädlichen Pflanzen sind z. B. die Herbstzeitlose (Colchicum autumnale), welche Verkalben bewirken soll; der in derselben enthaltene schädliche Stoff, das Colchicin, geht in die Milch über und führt Vergiftungen derjenigen Personen herbei, welche dieselbe genießen; ebenso der Schachtelhalm (Equisetum palustre), nach dessen Genuß die Milch entweder ganz versiegt oder wenigstens dünn, bitter, bläulich und fettarm wird, verschiedene Krankheiten, wie Blutharnen, Verwerfen und Durchfall u. s. w. entstehen; Ähnliches gilt von Equisetum arvense. Das Labkraut (Galium) erteilt der Milch eine rote Farbe, nach Wermut (Artemisia Absinthium) wird dieselbe bitter, alle Laucharten (Allium) geben ihr den diesen Pflanzen eigentümlichen üblen Geruch und Geschmack, nach dem Genuß von Bingelkraut (Mercurialis annua) tritt Blutharnen, Milchverminderung, rötliche Färbung der Milch, ja mitunter der Tod des Tieres ein. Kartoffelkeime, Solanin enthaltend, wirken ähnlich u. s. w. Wir haben dies deshalb so ausführlich hier angegeben, weil wir damit beweisen wollten, daß die Milch nicht bloß ein Sekret der Milchdrüse sein kann, sondern daß sie auch als ein Exkret zu betrachten ist. Die Erfahrung hat schon längst gelehrt, daß Farbstoffe aus dem Futter, z. B. aus der Krappwurzel, sowie medizinische Mittel, welche den milchenden Tieren gegeben wurden, in die Milch übergehen (es ist z. B. bekannt, daß, wenn stillende Frauen Abführmittel oder Betäubungsmittel, wie Opium und dergl., einnehmen, bei den Kindern, welche sie säugen, starkes Abführen, beziehungsweise Betäubung eintritt); so hat man in der Milch Jod, Chinin, verschiedene Quecksilberpräparate, Arsenik, Blei u. s. w. aufgefunden. Auch das Fett gewisser Futtermittel (z. B. Palmkuchen) scheint in die Milch überzugehen und auch die Konsistenz des Butterfettes zu beeinflussen. (Über die Versuche durch direkte Fettfütterung die

Menge des Fettes in der Milch zu erhöhen, wird weiter unten, s. Fütterung des Milchviehs, noch gesprochen werden.) Milch von kranken Kühen enthält Krankheitsstoffe, die dem Menschen, wenn er diese Milch genießt, schaden können, z. B. ist es höchst wahrscheinlich, daß Milch von perlsüchtigen (tuberkulösen) Kühen, unabgekocht genossen, bei dem Menschen tuberkulöse Erscheinungen hervorrufen kann (in neuerer Zeit von Dr. Koch bestritten, aber noch nicht bewiesen!); durch das Kochen dürfte der Krankheitsstoff (die Bakterien) zerstört, die Milch, wie man sagt, sterilisiert werden, jedenfalls sollte man rohe Milch nur von unzweifelhaft gesunden Kühen genießen (vergleiche oben S. 26). Die Milch von an Maul- und Klauenseuche kranken Kühen ruft bei den an letzteren saugenden Kälbern Krankheitserscheinungen hervor (diesem wird allerdings von einigen widersprochen!), bei Kindern wurden nach Genuß solcher Milch Hautausschläge beobachtet (auch die Milch von mit Kartoffelschlempe gefütterten Kühen bewirkt dies!). Kühe, die an Lungenseuche erkranken, nehmen in der Milch bedeutend ab, diese verändert in der Weise ihre Zusammensetzung, daß sie äußerlich dem Kolostrum gleicht, ohne die oben erwähnten Kolostrumkügelchen zu enthalten; der Rahm geht sehr bald in faulige Gärung über, die Milch wird reich an Albumin und Fett; nach einigen Tagen hört die Milchabsonderung gewöhnlich ganz auf.

Blutige Milch (rötlich gefärbt) entsteht durch Euterverletzung, Euterentzündungen oder bei großer Fülle des Euters durch Zerreißen kleiner Blutgefäße, namentlich auch beim Melken. Andere eigentümliche unnormale Eigenschaften der Milch sollen in dem Kapitel „Benutzung des Rindviehes zur Milcherzeugung“ abgehandelt werden. Wir meinen nämlich diejenigen, welche man gemeinhin mit dem Namen „Milchfehler“ bezeichnet.

IV. Die Ernährung des Rindes.

Eine Ernährungslehre der Tiere auf naturwissenschaftlicher Grundlage aufzubauen, war Justus von Liebig vorbehalten. Gleichzeitig mit Liebig durchforschte der französische Gelehrte Boussingault das Gebiet der Fütterungslehre, später waren die englischen Gelehrten Gilbert und Lawes (1850) auf demselben mit rühmlichem Erfolge tätig, und gaben die Resultate der Forschungen dieser bedeutenden Männer der Fütterungslehre eine ganz neue Richtung. Von der größten Wichtigkeit für die Entwicklung der Wissenschaft von der

tierischen Ernährung war die Errichtung der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstationen, von denen die erste 1851 zu Möckern unter Leitung Dr. E. Wolffs gegründet wurde. Mit dem Jahre 1860 beginnt durch die Tätigkeit von Bischoff und Voit wiederum eine neue Ära in der Fütterungslehre, weil dieselben zum ersten Male unzweifelhaft nachwiesen, „daß man unter gewissen Umständen den sämtlichen Stickstoff der Nahrung in Harn und Kot der Tiere wieder vorfindet, und daß man in dem Stickstoff des Harns einen sicheren Maßstab hat für die Art und Höhe des Eiweißumsatzes im tierischen Organismus“ (s. oben S. 34). Neuerdings haben wir wieder einen wesentlichen Fortschritt auf diesem Gebiete zu verzeichnen. Während man früher nur auf den Stoffwechsel bei der Ernährung der Tiere Rücksicht nahm und bei der Aufstellung von Futterrationen diejenigen Nährstoffmengen außer acht ließ, die zur Erzeugung der dem Lebensprozesse dienenden Kraft verwendet werden, sucht die neuere Fütterungslehre die Menge derjenigen Stoffe festzustellen, die durch den Lebensprozeß der Tiere (Verdauung, Atmung, Blutbildung u. s. w.) selbst verbraucht werden. Nach der mechanischen Wärmetheorie*) setzt sich Wärme in Energie (Arbeit) um; im Tierkörper ist die letztere das Resultat freiwerdender chemischer Spannkraft, die man in Wärmeeinheiten (Kalorien) mißt. Eine Kalorie ist bekanntlich diejenige Wärmemenge, die 1 kg Wasser in seiner Temperatur um 1 ° C. zu erhöhen vermag. Bei der Umwandlung von 1 g Kohlenstoff in Kohlensäure wird so viel Wärme frei, daß damit 105 g Wasser von 0 ° bis zu 75 ° C. erwärmt werden können. Es liegt auf der Hand, daß durch Berücksichtigung dieser im Tierkörper sich vollziehenden Prozesse, durch die ein sehr erheblicher Teil der verabreichten Nährstoffe verbraucht wird, die ursprünglich — namentlich von Wolff — aufgestellten Fütterungsnormen eine wesentliche Veränderung erfahren mußten. Dr. C. Lehmann gibt daher in dem bekannten Mentzel & Lengerkeschen Kalender an Stelle der älteren Wolffschen Fütterungstabelle eine neue von ihm nach obigen Grundsätzen revidierte, aus der wir am Schlusse dieses Buches einen Auszug bringen; ferner stellt Lehmann — aus den gleichen Gründen — neue Gesichtspunkte bei der Angabe der Fütterungsnormen auf, denen wir in den nachstehenden Kapiteln gefolgt sind. Wir wollen versuchen, aus der neuen Literatur die Resultate derjenigen Forschungen zusammenzufassen, welche die Ernährung des Rindes betreffen. Denn nur durch die Beachtung derjenigen Regeln, die die Wissenschaft dem Landwirt an die Hand

*) Vergl. den Abschnitt „Fütterung des Arbeitsviehes“ in diesem Buche. D. V.

gibt, ist dieser imstande, sich vor Schaden bei seinen Unternehmungen zu bewahren und zur höchsten Rentabilität in den verschiedenen Zweigen seiner Wirtschaft zu gelangen.

Der Ernährungsprozeß ist nicht nur die Grundlage für alle übrigen Lebensverrichtungen des Tierkörpers, sondern auch für die wirtschaftlichen Leistungen unserer Haustiere; daher ist es für den Landwirt von der größten Wichtigkeit, die Gesetze zu kennen, nach denen sich der Ernährungsprozeß vollzieht, weil er ohne diese Kenntnis die Resultate der wissenschaftlichen Forschung praktisch nicht zu verwerten imstande ist. Aufgabe der letzteren kann es indessen keineswegs sein, dem Landwirt Rezepte zur zweckmäßigen Ernährung seiner Haustiere zu geben; die Wissenschaft beschäftigt sich mit dem Studium des Ernährungsvorganges, mit dem Einfluß der Nahrungsmittel auf denselben, sie geht auch so weit, daß sie die Verdaulichkeit der letzteren prüft, um festzustellen, in welchem Verhältnis und welcher Menge sie den Tieren gereicht werden müssen, um den höchsten Nähreffekt hervorzubringen, — allein der wissenschaftlich gebildete, denkende und beobachtende Landmann wird gewonnene Lehren nicht einfach als Rezepte, sondern stets nur als Anhaltspunkte für seine wirtschaftlichen Maßregeln betrachten; er weiß durch die Erfahrung, daß die verschiedenen Tiere selbst einer Rasse oder eines Schlages außerordentlich verschieden organisiert sind, daß die Ausnutzung des gereichten Futters bei den einzelnen Tieren sehr verschieden ist, daß das Futter selbst in seiner chemischen Zusammensetzung je nach Boden, Düngung, Erntewitterung 2c. wechselt u. s. w. — Alles dieses sind Momente, welche den Landwirt davon abhalten müssen, seine Tiere gewissermaßen nach der Schablone, nach einem bestimmten Schema zu behandeln, ihn vielmehr veranlassen sollen, zu individualisieren, ihn energisch auffordern, stets an diejenige Instanz zu appellieren, welche allein imstande ist, darüber zu entscheiden, ob seine wirtschaftlichen Operationen richtig oder falsch waren, ob dieselben ihm einen geschäftlichen Nutzen gewährten oder nicht: ich meine an die Instanz einer geordneten Buch- und Rechnungsführung. Vom naturwissenschaftlichem Standpunkte aus besprechen wir indessen zunächst:

1. Die Bestandteile des Tierkörpers.

Im tierischen Körper, und zwar in allen seinen einzelnen Teilen, findet beständig ein Verbrauch von Stoffen statt, während anderseits auch wiederum dem Körper durch die Nahrung Materien

zugeführt werden, welche er zur Neubildung der verschiedenartigen Gewebe verwendet. Man bezeichnet diesen Vorgang mit dem Namen „Stoffwechsel“ und weiß, daß derselbe durch das Blut vermittelt wird. Alle Stoffe, welche zur Neubildung im Tierkörper Verwendung finden sollen, müssen sich in Blutbestandteile umwandeln, und alle verbrauchten und für die Unterhaltung des tierischen Lebens nicht mehr brauchbaren Stoffe werden ebenfalls wiederum in das Blut übergeführt, aus diesem aber dann durch besondere Organe (die Nieren) abgeschieden. Zur näheren Erläuterung dieses Vorganges weisen wir darauf hin, daß der Tierkörper (wie auch der Pflanzenkörper) aus Elementarorganen, Zellen genannt, besteht, welche die Fähigkeit haben, durch Aufnahme von Stoffen zu wachsen, sich zu vermehren und auch Stoffe abzugeben. Unter diesen Zellen hat man sich kugelige Körperchen von mikroskopischer Kleinheit vorzustellen, welche aus der sogenannten Zellsubstanz (Protoplasma) bestehen, in die gewöhnlich ein besonderes Gebilde, der Zellkern, eingebettet ist. Dieser Zellkern enthält die sogenannten Kernkörperchen; von ihm geht bei der Neubildung der Zellen die Teilung aus, indem die ursprüngliche Zelle an diesem Punkte sich furcht, den Zellkern in zwei Teile zerlegt, so daß in den neuen, durch Furchung entstandenen Zellen auch wiederum zwei Zellkerne zu treffen sind. Diese Einschnürung wiederholt sich, und aus den ursprünglichen Zellen, Mutterzellen, entsteht eine Menge von Tochterzellen.

Das ganze Wachstum des Tieres geht nur durch diese Neubildung von Zellen vor sich. Aus der befruchteten Eizelle entsteht infolge der Zuführung von Stoffen aus dem Leibe des Muttertieres durch Neubildung von Zellen der Fötus; nach der Geburt des jungen Tieres geschieht das Wachstum desselben und seine ganze Entwicklung bis zur vollendeten Reife durch ständige Neubildung von Zellen, zu welcher nunmehr der Körper das Material durch selbsttätig aufgenommene Nahrung erhält, — und selbst im ausgewachsenen Tiere findet noch beständig ein Aufbau (und eine Zerstörung) von Zellen statt. Diese Zellbildung muß überhaupt als ein Merkmal des Lebens betrachtet werden; wird sie unterdrückt, so entstehen krankhafte Zustände; das Aufhören der Zellbildung ist mit dem Tode des Tieres gleichbedeutend.

Die Zellen setzen sich im Tierkörper zu sogenannten Geweben zusammen. Wir nennen von denselben folgende:

Das Knorpel- und Knochengewebe. Bis zu einer gewissen Stufe des Fötallebens ist das sogenannte Skelett, Knochengerüst, welches den Weichteilen des Tieres zur Stütze dient, knorpelig, d. h. weich und biegsam, allmählich durch Ablagerung

von Mineralstoffen (phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk u. s. w.) werden die weichen Gewebe härter, verknöchern, daneben behält jedoch ein Teil der Knorpel seine weiche Beschaffenheit und verliert dieselbe nur unter gewissen Umständen, z. B. bei hohem Alter der Tiere. Das Knochengewebe, mit dem unbewaffneten Auge betrachtet, erscheint als eine gleichförmige, dichte Masse; unter dem Mikroskope dagegen bemerkt man, daß dasselbe von feinen Kanälchen, welche ein förmliches System bilden, durchzogen ist. Man nennt dieselben, welche Gefäße und Nerven enthalten, Markkanälchen. Sie sind in Fig. 18 unter a dargestellt; um dieselben gruppieren sich kleine, mit Ausläufern versehene Hohlräume b, welche Knochenkörperchen genannt werden. Sie sind die Hohlräume der Knochenzellen, deren Wandung sich allmählich durch organische, sowie durch unorganische Substanz, hauptsächlich Kalksalze, verdickt und dadurch dem Knochen Härte und Festigkeit verleiht.

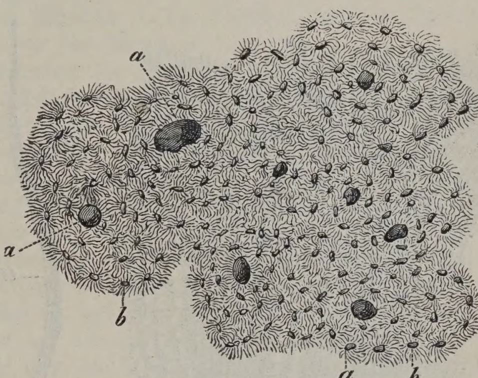


Fig. 18. Querschliff vom Metakarpalknochen eines Ochsen. Vergrößerung 90 : 1. a Markkanälchen, b Knochenkörperchen.

In chemischer Beziehung ist zu bemerken, daß die Zusammensetzung der Knochen nach der Tierart und nach dem Alter der Tiere sehr verschieden ist. Nach Boussingault enthalten z. B.

	an Mineralsubstanz:	an Knorpelsubstanz und Fett:
Kopfknochen	47,4 %	52,6 %
Rippenknochen	43,3 „	56,7 „
Rückenwirbel	36,6 „	63,4 „
Schenkelknochen . . .	49,8 „	50,2 „

In den Aschenbestandteilen finden wir wiederum etwa 83 bis 84 % phosphorsauren Kalk, etwa 6 bis 8 % kohlensauren Kalk, außerdem Bittererde, Kali, Natron u. s. w. in kleinen Mengen.

Mit dem Namen „Muskelgewebe“ bezeichnet man wissenschaftlich alle diejenigen Teile des Tierkörpers, welche man gemein-

hin im gewöhnlichen Leben „Fleisch" nennt. Die Muskeln dienen zur Bewegung. Sie bestehen aus einzelnen Bündeln, diese wieder aus Primitivbündeln oder Fasern, welche entweder unter dem Mikroskop eine deutliche Querstreifung zeigen oder aber glatt erscheinen; in letzterem Falle haben sie in der Mitte einen stäbchenförmigen Kern. Die erstere Art von Muskelfasern, das eigentliche Fleisch, Fig. 19, vermittelt die willkürlichen (animalen), die letztere, Fig. 20, die unwillkürlichen (vegetativen) Bewegungen; zu diesen rechnen wir vorzüglich die Bewegungen des Verdauungsapparates, des Atmungsapparates, des Herzens, der Gebärmutter u. s. w.

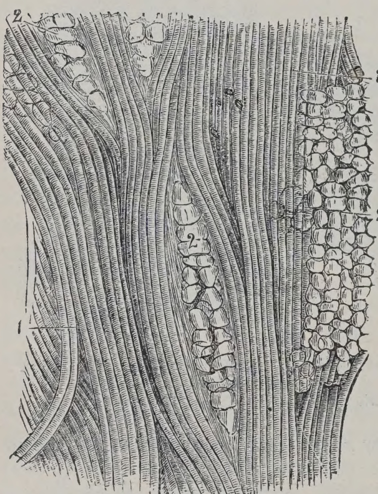


Fig. 19. Stückchen aus dem Muskel eines gemästeten Ochsen. Vergrößerung 30:1. 1. Muskelbündel. 2. Fettgewebe.

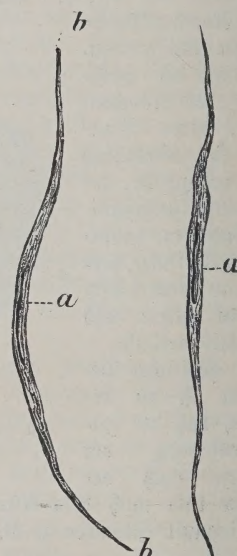


Fig. 20. Muskelhaut der Haube einer Kuh. Vergrößerung 250:1.

Alle Muskelgewebe sind mit Blutgefäßen und Nerven reich durchsetzt; erstere dienen zur Ernährung des Muskels, während letztere ihn zur Bewegung bringen. Unter dem Einflusse der Nerven ziehen sich nämlich die Muskelfasern zusammen, verkürzen sich und heben so den Teil, an dem sie mittels Sehnen befestigt sind (s. später unter „Ernährung des Arbeitsviehes"). Außerdem sind die Muskelbündel von dem sogenannten Bindegewebe umgeben.

Dieses Bindegewebe tritt im Tierkörper in verschiedener Form

auf. Als Bestandteil der Knochen, der Sehnen, Bänder u. s. w. heißt es leimgebendes Gewebe; als lockeres, formloses Gewebe findet es sich unter der Haut, umgibt es, wie erwähnt, die Muskelbündel; als geformtes bildet es verschiedene Häute, z. B. die Knochenhaut, harte Hirnhaut u. a. Das Fettgewebe wird entweder als eine besondere Art von Bindegewebe oder als eigenartiges Gewebe angesehen. In dieser Form enthält es große, dicht aneinander gedrängte Zellen von rundlicher oder vieleckiger Gestalt, sogenannte Fettzellen (s. Fig. 19). Bei der Mästung kommt es wesentlich darauf an, durch die Fütterung zur Neubildung solcher Fettzellen beizutragen, da diese die Vorbedingung zur Ablagerung von Fett an den verschiedenen Körperstellen, namentlich auch unter der Haut, zwischen den Muskeln (s. die Abbild.), und im Innern des Tierkörpers (z. B. an den Nieren u. s. w.) ist.

Von sonstigen Geweben im Tierkörper nennen wir noch das Nervengewebe, welches Empfindung und Bewegungserscheinungen des Tierkörpers vermittelt und im Gehirn und Rückenmark seinen Mittelpunkt hat; sowie endlich das Gewebe der Schleimhäute, welches alle Hohlräume des Körpers überzieht und zahlreiche Drüsen eingelagert enthält, welche Verdauungsflüssigkeiten absondern; gewisse Schleimhäute, z. B. die des Magens und Darms, saugen verdaute Stoffe auf, oder sie vermitteln, wie die der Harnwerkzeuge, die Absonderung der im Tierkörper verbrauchten Stoffe. Beide Arten von Gewebe, sowohl das Nerven- als das Schleimhautgewebe, sind daher für den Tierkörper von der allergrößten Wichtigkeit.

Alle diese Gewebe sind von Wasser durchdrungen; dasselbe vermittelt den Stoffaustausch und spielt daher bei der Ernährung eine Hauptrolle. Der Bedarf des Tierkörpers an Wasser ist ein sehr bedeutender, da in jedem Augenblick Wasser sowohl in flüssiger als auch in gasförmiger Gestalt (durch Haut und Lunge) ausgeschieden wird. Im jugendlichen Alter ist der Wassergehalt des Tierkörpers größer als in späteren Lebensperioden. Gleich nach der Geburt beträgt er etwa 80 bis 85 % und sinkt allmählich auf 50 bis 40 % des Lebendgewichtes herab.

Betrachten wir den Tierkörper vom chemischen Gesichtspunkte, so müssen wir die ihn aufbauenden Bestandteile zunächst in verbrennliche oder organische und in Asche oder unorganische Stoffe gruppieren. In der Gruppe der organischen Stoffe sind ihrer Menge nach stickstoffhaltige Verbindungen überwiegend; alle die vorhin genannten Gewebe sind stickstoffhaltig; die tierische Zelle wird von einer stickstoffhaltigen Zellsubstanz gebildet und unterscheidet sich hierdurch wesentlich von der Pflanzenzelle, deren Wände aus stickstofffreier Cellulose bestehen. In diesen Geweben, im Blut

u. s. w. finden sich indessen auch stickstofffreie organische Verbindungen, und wollen wir nun im folgenden diese den Tierkörper bildenden Stoffgruppen etwas näher betrachten.

A. Die stickstoffhaltigen Bestandteile des Tierkörpers lassen sich wiederum in drei Gruppen bringen: 1. die Eiweißstoffe (Proteïnstoffe), 2. die leimgebenden Substanzen und 3. die Horngebilde. Von diesen drei Gruppen ist die der Eiweißstoffe die wichtigste, da aus letzteren die beiden anderen Stoffgruppen gebildet werden. Die Zusammensetzung der Eiweißstoffe ist annähernd: 16 % Stickstoff, 7 % Wasserstoff, 54 % Kohlenstoff, 22 % Sauerstoff und 1 bis 1,5 % Schwefel und Phosphor. Zu ihnen gehören das eigentliche Eiweiß (Albumin), der Faserstoff (Fibrin) und der Käsestoff (Kaseïn). Ersteres kommt in allen tierischen Flüssigkeiten, im Fleische, der Nervensubstanz vor und dient den verschiedensten Lebenszwecken. Das Fibrin findet sich als Blut- und Fleischfibrin; ersteres ist im Blute im gelösten Zustande vorhanden, gerinnt aber, sowie das Blut der geöffneten Ader entströmt, während das Fleischfibrin in organisierter Form den Hauptbestandteil der Muskeln ausmacht. Der Käsestoff findet sich ausschließlich in der Milch und ist über denselben S. 38 bereits das Nötige gesagt worden.

Die leimgebenden Substanzen (Gewebe s. oben S. 47) sind in ihrem Vorkommen ebenfalls schon geschildert; hiernach erscheint ihr Vorkommen im Tierkörper mindestens ebenso häufig als das der Eiweißstoffe; ihrer chemischen Zusammensetzung nach unterscheiden sie sich von den Eiweißstoffen hauptsächlich durch ihren größeren Stickstoffgehalt (18 %); nur die Knorpelsubstanz hat etwas weniger, 15 %, die Knochensubstanz dagegen 18 %.

Unter Horngebilden versteht man die weder von Blutgefäßen noch von Nerven durchzogenen peripherischen Gebilde des Tierkörpers, wie Oberhaut, Hörner, Hufe, Klauen, Haare. Sie enthalten 16 bis 17 % Stickstoff und zeichnen sich durch ihren großen Schwefelgehalt (3 bis 5 %) aus, der sich namentlich beim Verbrennen dieser Stoffe durch seinen penetranten Geruch bemerkbar macht.

B. Zu den stickstofffreien organischen Bestandteilen des Tierkörpers gehört das Fett, der Milchzucker, der Inosit oder Muskelzucker, das Glykogen, die Milchsäure u. a. Von diesen ist der Menge und sonstigen physiologischen Bedeutung nach am wichtigsten das Fett. Es findet sich im Blut, in der Milch (als sogen. Butterfett), in den Nerven, Knorpeln, Knochen und namentlich in dem bereits erwähnten Fettgewebe, wir treffen es demnach in fast allen flüssigen und festen Teilen des Tierkörpers an. Seine Zusammensetzung ist eine verschiedene (vergl. S. 38); je nachdem die eine

oder andere Fettart vorwiegt, ist die Konsistenz bald mehr weich und schmierig, bald mehr fest und talgartig. Palmitin und Stearin sind feste Fette, sie kommen vorzugsweise im Unschlitt (Talge) des Rindes vor. Schon S. 38 machten wir auf den großen Kohlenstoffgehalt der Fette (76,5 %) aufmerksam; ihre technische Verwendung zu Brenn-, beziehungsweise Beleuchtungszwecken gründet sich auf diesen. Für die tierische Ernährung haben sie insofern eine hervorragende Bedeutung, als sie durch den Atmungsprozeß zur Verbrennung (Oxydation) gebracht und dadurch zu einer wesentlichen Quelle für die tierische Wärme werden.

Über Milchzucker und Milchsäure haben wir oben (S. 39) ebenfalls das Nötige gesagt. Ergänzend bemerken wir an dieser Stelle nur noch, daß die Milchsäure im Blute, dem Magensaft und dem Fleische stets, außerdem aber in kleinen Mengen in allen tierischen Flüssigkeiten nachweisbar ist. Außer dem Milchzucker finden wir noch andere Zuckerarten oder denselben in ihrer Zusammensetzung nahestehende Körper, z. B. den Inosit (Muskelzucker) im Muskelfleisch vorkommend, eine in gipsähnlichen Krystallen darzustellende, sehr süß schmeckende, im Wasser leicht, in Alkohol und Äther unlösliche Substanz. Er wurde zuerst in der Nähe des Herzens gefunden, später fand man ihn auch in anderen Organen, z. B. den Lungen, der Leber u. s. w. In letztgenanntem Organ findet sich noch ein anderer zuckerartiger Körper, das Glykogen.

Alle Gewebe des Tierkörpers hinterlassen, wenn man sie verbrennt, einen Aschenrückstand mineralischen Ursprungs. Dieser Rückstand beträgt beim Rindvieh 4 bis 5 % des gesamten Lebendgewichtes. In demselben finden wir bei genauerer Analyse phosphorsaure und schwefelsaure Alkalien, phosphorsauren Kalk, phosphorsaure Bittererde, Chloralkalien, Eisen, etwas Kieselerde und Fluorcalcium. Von besonderer Wichtigkeit unter diesen Stoffen ist die Phosphorsäure; sie ist im ganzen Tierkörper verbreitet, sowohl in den Knochen als in den Weichteilen, z. B. im Fleisch, den Nerven u. s. w. In Verbindung mit Kalk bildet die Phosphorsäure die sogenannte Knochenerde oder Knochenasche; in den Futtermitteln müssen stets von diesem Stoff genügende Mengen vorhanden sein, namentlich bei der Ernährung des Jungviehes, welches zum Aufbau seines Skeletts bedeutender Quantitäten phosphorsaurer Erden bedarf. Im Blut finden wir ferner Alkali, doch überwiegt (nach E. Wolff) das Kali „in allen vorzugsweise lebenstätigen Zellengebilden beträchtlich das Natron, z. B. in der Muskel- und Nervensubstanz, in den Blutkörperchen gegenüber dem Blutserum; es scheint daher das Kali bei der Bildung der Zellen in den betreffenden Geweben und bezüglich der Funktionen derselben eine wichtige Rolle zu spielen; in den

Knorpeln und Knochen findet sich dagegen von den Alkalien nur Natron". Im Blutserum ist stets eine gewisse Menge Chlornatrium (Kochsalz) enthalten, welches auch in anderen Verdauungsflüssigkeiten und dem Chylus nachzuweisen ist. Eisen befindet sich im Blutrot (Hämatin), Fluorcalcium im Schmelz der Zähne.

Diese Stoffe erhält das Tier durch das ihm gereichte Futter. Aufgabe des Landwirtes ist es, dafür zu sorgen, daß dasselbe nicht nur der Menge, sondern auch der Zusammensetzung nach den Ansprüchen des Tierkörpers genüge. Zu letzterem Zweck muß der Landwirt die verschiedenen Futtermittel in Bezug auf ihre chemische Zusammensetzung studieren, ferner sich die Resultate zu nutze machen, welche durch wissenschaftliche Forschungen über die Verdaulichkeit der einzelnen Nährstoffe im Tierkörper gewonnen sind, und auf Grund dieser und an der Hand der ebenfalls von der Wissenschaft aufgestellten Fütterungsnormen für die verschiedenen Zwecke seiner Viehhaltung das Futter entsprechend mischen und verabfolgen. Wir gehen daher jetzt über zu:

2. Die Bestandteile der Futtermittel und die Zusammensetzung des Rindviehfutters.

Das Rind ist, wie erwähnt, ein Pflanzenfresser; mithin kommen hier zunächst nur solche Futtermittel, welche dem Pflanzenreich entstammen, in Betracht, da die Fütterung des sogenannten Fleischmehls nur selten und in kleinen Mengen bei der Mästung Anwendung findet. Hier und da ist es auch bei der Kälberaufzucht verwendet worden*). Die auf den natürlichen und künstlichen Futterfeldern gewonnenen Pflanzen enthalten meist auch alle Stoffe, welche wir als Bestandteile des Tierkörpers kennen gelernt haben, die organischen freilich in anderer Form, während die in Pflanze und Tier vorkommenden Aschenbestandteile identisch sind.

Für die Ernährung der Tiere haben die einzelnen Futtermittel einen sehr verschiedenen Wert. Derselbe richtet sich zunächst nach dem Gehalt der Futtermittel an Trockensubstanz, obgleich auch das in den Futterstoffen vorhandene Wasser Beachtung verdient (wie später nachgewiesen werden wird). In der Trockensubstanz interessiert uns dann zunächst der Gehalt an stickstoffhaltigen und stickstofffreien organischen Bestandteilen. Die ersteren gehören zu den Eiweißstoffen; unter den letzteren sondert man die Holzfaser als

---

*) Von sonstigen animalischen Futtermitteln, die an das Rindvieh neuerdings verfüttert worden sind, wären noch die Blutmelasse und das Peptonfutter zu erwähnen, doch ist ihre Verwendung keine allgemein gebräuchliche.

minderwertig von den Fetten und den sogenannten stickstofffreien Extraktstoffen. Zu diesen organischen Stoffen kommen dann noch die oben erwähnten mineralischen oder Aschenbestandteile der Futtermittel.

1. Die im Pflanzenkörper vorkommenden Eiweiß- oder Proteïnstoffe haben mit den tierischen große Ähnlichkeit und Verwandtschaft. Man teilt sie wie diese ein in das Pflanzenalbumin, das Pflanzenkaseïn und in die Kleberstoffe (Pflanzenleim, Pflanzenfibrin und Mucedin). Das Pflanzeneiweiß im engeren Sinne kommt in allen Pflanzen vor, namentlich in den Säften aller grünen Pflanzen und den jüngeren saftigen Pflanzenteilen, in denen noch ein lebhafter Lebensprozeß, die Neubildung von Zellen, zu beobachten ist. Das sogenannte Protoplasma, die Bildungsmasse, enthält vorzugsweise Albumin. Je älter die Zellen, desto dickwandiger, reicher an Zellulose und Lignin, desto ärmer an Protoplasma, also auch an Albumin sind dieselben. Der Pflanzenkäsestoff (Parakaseïn) findet sich vorzugsweise in den Leguminosen (daher auch Legumin genannt), in den Lupinensamen eine besondere Modifikation, das Konglutin (Ritthausen). Das Pflanzenkaseïn ist in seinem chemischen Verhalten dem tierischen Kaseïn sehr ähnlich. In den Hafer- und Maiskörnern kommen dem Legumin ähnliche Stoffe vor (Avenin und Zeïn), während es in denen der anderen Getreidearten (wie in Roggen-, Weizen- und Gerstekörnern) gar nicht gefunden wurde. Die Kleberstoffe sind ausschließlich in den Früchten der Zerealien vorhanden; sie erteilen dem Mehl die Eigenschaft, mit Wasser einen zähen Teig zu bilden. Sie finden sich in quadersteinartig gelagerten Zellen (s. Fig. 21 c) unter der Samenhaut und gehen beim Vermahlen der Körner in die sogenannte Kleie über, welche dadurch sehr reich an Stickstoff wird, während das feine weiße Mehl davon nur wenig enthält. Auf den großen Futterwert der Kleien werden wir wiederholt zurückkommen.

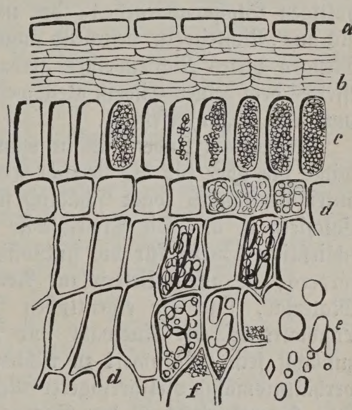


Fig. 21. Querschnitt des Samenkorns vom Roggen. Vergrößerung 1:230.
a Oberhaut, b Samenschale, c kleberhaltige Zellen, d Zellgewebe, e Stärke, f Proteïn.

Außer den sogenannten Eiweißstoffen kommen in den Pflanzen noch andere stickstoffhaltige Verbindungen vor, z. B. sogenannte Amide, welche für die tierische Ernährung jedoch von geringerer Be-

deutung, wenn auch nicht völlig wertlos sind. Eins der wichtigsten Amide ist das Asparagin (im Spargel, in den Keimen des Getreides, der Kartoffeln und in den Runkelrüben). Es enthält 18 % N. Ferner gehören zu den Amiden das Glutamin in den Runkeln und das Blattgrün. Sie sind Verwandlungsprodukte der Eiweißstoffe, aus denen die Pflanze wiederum Eiweißstoffe bilden kann.

Da (nach Lehmann) „ein großer Gehalt der Futterrationen an Amid, besonders bei wenig Eiweiß und Kohlehydraten, den Ernährungszustand der Tiere ungünstig zu beeinflussen vermag (Erhöhung des Umsatzes der Körperbestandteile), so ist im zehnten Stabe der Tabelle am Ende d. B. derjenige Teil der verdaulichen stickstoffhaltigen Stoffe angegeben, der nach den bisherigen Untersuchungen als aus ‚Nichteiweiß' bestehend angenommen werden kann. Geringere Mengen dieses Nichteiweißes verhalten sich bezüglich des Fütterungseffektes dem reinen Eiweiß gleichwertig, können bei Milchkühen letzteres zum Teil sogar ersetzen".

Außerdem finden sich in manchen Pflanzen stickstoffhaltige Alkaloide, die aber für die tierische Ernährung nicht nur wertlos, sondern unter Umständen sogar schädlich sind, z. B. das Nikotin, Coniin, Colchicin u. a. Die Eiweißstoffe der Futterpflanzen sind die ausschließliche Quelle für die stickstoffhaltigen Bestandteile des Rindviehkörpers, sie allein liefern zur Neubildung von tierischen Zellen das Material, sind die eigentlichen Fleischbildner. Auf sie hat der Landwirt bei der Auswahl und Zusammensetzung der Futtermittel zunächst sein Augenmerk zu richten, zumal sie in den Pflanzen in verhältnismäßig viel geringerer Menge vorkommen als im Tierkörper. Ihr Hauptfundort ist der Same, der in vielen Fällen als menschliches Nahrungsmittel einen sehr hohen Preis hat, deshalb sind die stickstoffhaltigen Futtermittel der Tiere meist sehr teuer, — Grund genug, sich zu überlegen, auf welche Weise sie, da sie nun doch einmal nicht für die Ernährung entbehrt werden können, am billigsten zu beschaffen und wie sie am vorteilhaftesten auszunützen sind.

2. In viel größeren Mengen sind im Pflanzenkörper die stickstofffreien Nährstoffe vertreten. Die Pflanzenzelle wird, wie bereits erwähnt, durch eine stickstofffreie Substanz, Zellulose, Zellstoff oder Holzfaser gebildet; in diesen Zellen sind außer den genannten Eiweißstoffen die stickstofffreien Extraktstoffe (die sogenannten Kohlehydrate, als Stärke, Zucker, die Pektinstoffe, Pflanzenschleim, Gummi, Lignin), ferner Fett und andere bei der Ernährung weniger in Frage kommende stickstofffreie organische Stoffe und endlich die unter 3 zu besprechenden Aschenbestandteile enthalten.

Diese stickstofffreien Pflanzenbestandteile können direkt zur Stoffbildung nicht dienen; während Liebig daher die stickstoffhaltigen

Stoffe fleischbildende — plastische — nannte, zählte er die stickstofffreien zu den Respirationsstoffen, die also nur die Atmung zu unterhalten hätten. Die neueren Untersuchungen haben indessen dargetan, daß, da alle organischen Nährstoffe verbrennlich sind und „bei ihrer Oxydation im Organismus chemische Spannkraft frei wird, die zur Deckung des Kraftverbrauchs, mit dem alle Lebensfunktionen verbunden sind, dient“, die verschiedenen Nährstoffgruppen in dieser Beziehung einander zu vertreten vermögen. Versuche haben nämlich ergeben, daß sich als durchschnittliche physiologische Verbrennungswärme für 1 g Substanz bei Eiweiß 4,1, Fett 9,3 und Kohlehydraten (von Stärkezusammensetzung) 4,1 große Kalorien ergeben; Eiweiß und Kohlehydrate liefern dem Körper fast vollständig gleich viel Kraft, während die Fette im Mittel $2^1/_4$ mal (der Gewichtseinheit nach) mehr zuführen. „Damit ist das Verhältnis, in dem sich physiologisch die Nährstoffgruppen innerhalb weiter Grenzen vertreten können, bestimmt.“ (Lehmann.)

3. Die in den Pflanzenaschen enthaltenen Mineralstoffe sind gewöhnlich in so genügender Menge vorhanden, daß sie bei der Verfütterung der verschiedenen vegetabilischen Futtermittel vollständig zur Ernährung hinreichen, der Landwirt also bei der Futterzusammensetzung und Nährstoffberechnung die Mineralstoffe ganz unberücksichtigt zu lassen braucht. Nur in gewissen Fällen wird dies nötig sein, z. B. wenn das Futter von kalkarmem Boden stammt, die Futterstoffe mithin nicht den zum Aufbau des Knochengerüstes der jungen Tiere erforderlichen Kalkgehalt besitzen. Infolgedessen wird die Ausbildung des Knochengerüstes und des ganzen Körpers beeinträchtigt. Die sogenannte Knochenbrüchigkeit, die man mitunter an älteren Rindern wahrnimmt, hat wahrscheinlich in einer Knochenentzündung mit sauren Ausscheidungen, die die Knochen mürbe machen, ihren Grund. Nach Maercker, „Fütterungslehre“, kann bei sehr starker Melassefütterung Knochenerweichung eintreten. Man gebe daher neben der Melasse regelmäßig Futterknochenmehl (phosphorsauren Kalk). Bei jungen, noch in der Entwicklung begriffenen Tieren hat sich ebenfalls die Knochenmehlfütterung stets bewährt.

Außer diesem mineralischen Nährstoff wird den Tieren, alt und jung, noch ein anderer gewöhnlich gereicht, wir meinen das Kochsalz. Auch von diesem Stoff befinden sich meist genügende Mengen in den zur Fütterung kommenden Futtermitteln; man hat aber durch die Salzfütterung trotzdem so gute Resultate erzielt, daß sie jetzt fast überall eingeführt ist. Die Gründe hierfür sind folgende: das Salz regt den Appetit an, befördert die Sekretion des Speichels, die Absonderung der Flüssigkeiten der Darm- und Magenschleimhäute, der

Leber und Bauchspeicheldrüse. Alle diese Verdauungsflüssigkeiten wirken auf die Assimilation um so kräftiger, in je reicherem Maße sie ausgeschieden werden. Salz reizt den Durst; der Körper scheidet es aus dem Blute, in welchem es einen wesentlichen Bestandteil ausmacht, schnell wieder ab, wozu natürlich viel Wasser gehört. Salzfütterung hat daher eine vermehrte Wasseraufnahme seitens des Tieres zur Folge und diese eine Beförderung des gesamten Stoffwechsels. Letztere sieht man an der vermehrten Hauttätigkeit, dem glänzenden Haar, dem lebhafteren Temperament und dem gesteigerten Geschlechtstrieb der mit Salz gefütterten Tiere. Da zu starke Salzgaben Durchfall erzeugen, so überläßt man die Aufnahme am besten dem Belieben der Tiere. Im allgemeinen rechnet man auf 500 kg Lebendgewicht des Rindviehes 40 bis 50 g täglich.

Betrachten wir nunmehr die im Anhange dieses Buches befindliche, nach Dr. C. Lehmann zusammengestellte Tabelle über die mittlere Zusammensetzung der Futtermittel, so ist über die einzelnen Rubriken derselben folgendes zu sagen:

In der ersten Rubrik finden wir den Gehalt der Futtermittel an Trockensubstanz. Bei der Aufstellung der Futtermischung nach den wissenschaftlich berechneten Fütterungsnormen kann man den Wassergehalt der Futtermittel zwar außer Rechnung lassen, man hat aber wohl darauf zu achten, daß durch den Wassergehalt das Volumen der Futtermittel vergrößert wird und für gewisse Nutzungszwecke ein zu wässeriges Futter (wenn es auch sonst die erforderlichen Kilogramm an Eiweißstoffen, Fett u. s. w. enthält) nicht vorteilhaft ist. Namentlich für Zug- oder Arbeitstiere ist ein zu wässeriges Futter, welches den Körper in einen schlaffen, aufgeschwemmten Zustand versetzt, durchaus nicht empfehlenswert. Für diese Nutztiere muß das Verhältnis der Trockensubstanz zum Wasser in den Futtermitteln mindestens 1 : 4 betragen. Etwas anderes ist es mit Milchkühen. Daß das wasserhaltige Grünfutter, sowie Rüben, Schlempe, Biertäber, welche Futtermittel ebenfalls einen bedeutenden Gehalt an Wasser besitzen, auf die Milchsekretion einen vorteilhaften Einfluß ausüben, ist jedem Praktiker bekannt. Daß zu wasserhaltiges Futter bei der Mastung die Tiere in einen zu aufgeschwemmten Zustand, der dem Käufer des Tieres keineswegs erwünscht ist, versetzt und die sogenannte „Kernmast“ unmöglich macht, wird unter dem Abschnitt „Mastung“ noch einmal in Erörterung gezogen werden.

In der folgenden Hauptrubrik der Tabelle finden wir den Gehalt des Futters an sogenannten Rohnährstoffen, wie sie von den Analytikern nach übereinstimmenden Methoden festgestellt werden (Proteïn, Fett, stickstofffreie Extraktstoffe und besonders die minderwertige Rohfaser), verzeichnet. Die darauf folgende Hauptrubrik

enthält die „verdaulichen Nährstoffe", und ist hierzu folgendes zu bemerken:

In früherer Zeit rechnete man einfach mit dem Gehalt der Futtermittel an Rohnährstoffen, und die Landwirte, welche sich lediglich bei der Aufstellung ihres Futteretats nach der chemischen Analyse der Futtermittel richteten, erfuhren, daß die praktischen Erfolge der auf solche Weise eingerichteten Fütterung gar zu häufig hinter ihren Erwartungen zurückblieben. Bei der Feststellung der Menge und des Verhältnisses der Nährstoffe im täglichen Futter der Tiere und für die verschiedenen Zwecke der landwirtschaftlichen Tierhaltung kann es sich nur um die wirklich verdaulichen Futterbestandteile handeln. Es kommen bei dieser Rechnungsweise bezüglich der landwirtschaftlichen Nutztiere hauptsächlich nur zweierlei Klassen von organischen Nährstoffen in Betracht, nämlich Eiweiß und Kohlehydrate oder stickstoffhaltige (Nh) und stickstofffreie (Nfr) Nährstoffe*); die Gesamtmenge der letzteren ist nach Zusammensetzung und Nährkraft dem Stärkemehl nahezu gleich, und man reduziert daher alle Nährstoffe, auch das im Futter enthaltene Fett, soweit dasselbe überhaupt verdaut wird, auf das Stärkemehläquivalent (durch Multiplikation mit 2,4). Bezüglich der Holzfaser ist zu bemerken, daß sie weniger Wert für die Ernährung hat als die anderen Kohlehydrate, da ein großer Teil derselben im Darm zu Kohlenwasserstoffen (Methan), Kohlensäure, Aldehyd und Essigsäure zerfällt, ein anderer Teil durch die Kauarbeit für die Produktion verloren geht. Der Anteil der Gesamtmenge der Nfr-Stoffe an Zellulose ist daher in der elften Kolumne der Tabelle angegeben. Ihr Wert besteht bei der Verdauung hauptsächlich in der Ausfüllung der Verdauungseingeweide, und nur im jungen Zustande kommt sie als Nährstoff in Betracht. Man addiert das (s. o.) erhaltene Produkt aus der Fettzahl zu der Menge der Kohlehydrate und dividiert durch die Menge der Eiweißstoffe; auf diese Weise erhält man das sogenannte Nährstoffverhältnis (Nh : Nfr). Wir werden jedoch auch das Fett als solches in den „Fütterungsnormen" aufführen, obgleich es nicht möglich ist, die passendste Menge dieses Futterbestandteils für jeden einzelnen Fütterungszweck mit einiger Sicherheit festzustellen, solange hierüber erst nur wenige und dazu noch in ihren Resultaten oft sich widersprechende direkte Versuche vorliegen. Es ist nämlich anzunehmen, daß das im täglichen Futter enthaltene Fett bei der Mästung und Milchproduktion, auch bei der Fütterung der Zugtiere eine direkt wichtige Rolle spielt, daß also vorzugsweise in den Fällen, wo der ganze Fütterungszweck ein verhältnismäßig stickstoff-

---

*) N = Nitrogenium, d. i. Stickstoff.

reiches Futter verlangt, passend auch in dem letzteren die Menge des Fettes zu erhöhen sein möchte. Die Fütterungsnormen müssen endlich auch über die Gesamtmenge der organischen Substanz im täglichen Futter der Tiere Auskunft geben; es wird hierdurch, bei gleichzeitiger Angabe der verdaulichen Bestandteile, angedeutet, wie überhaupt das Gesamtfutter nach Volumen und Nährkraft beschaffen ist, ob daran größere oder geringere Mengen von voluminösen oder mehr intensiv nährenden Futtermitteln Anteil haben. Bezüglich aller Fütterungsnormen aber ist zu erwähnen, daß dieselben nur sogenannte „mittlere Verhältnisse" annehmen; weil indessen in der Praxis solche selten vorhanden, fast stets mehr oder weniger abweichende Zustände der Tiere, des Futters u. s. w. obwalten, so darf man die Normen auch in der Praxis nicht gar zu ängstlich bis auf ein ganz genaues Zutreffen der einzelnen Zahlen befolgen; ihre Bedeutung liegt vielmehr darin, daß sie im allgemeinen als Anhalt dienen und die richtigen Ernährungsverhältnisse rasch erkennen lassen, welche man stets im Auge behalten muß, um den relativ größten Nutzen aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung zu erzielen. Außerdem hat man nicht nur den chemischen Gehalt der Futtermittel, sondern — und das ist besonders bei den käuflichen sogenannten Kraftfuttermitteln zu beachten — auch ihren diätetischen Wert oder, wie man sagt, die „Bekömmlichkeit" zu berücksichtigen; dieselbe ist meist ebenso wichtig, wie der Gehalt an Eiweiß, Fett u. s. w., ja unter Umständen noch wichtiger, so daß bei manchen dieser Futtermittel über ein gewisses Maß in der täglichen Ration nicht hinausgegangen werden darf, wenn der Gesundheitszustand und die Leistung der Tiere nicht notleiden soll. Wir erinnern dabei z. B. an die Schwerverdaulichkeit mancher Ölkuchen, den Einfluß der Rapskuchen auf den Wohlgeschmack der Milch, die Wirkung der Melasse auf trächtige und säugende Tiere. Aus diesem Grunde werden wir in folgendem bei der Fütterung mit diesen Stoffen jeweils auch ganz besonders ihre diätetische Wirkung hervorheben.

3. Die Fütterung des Rindviehes im allgemeinen.

In der Tierproduktionslehre findet man häufig den Unterschied gemacht zwischen Beharrungs- und Produktionsfutter. Ersteres wird als das Minimum bezeichnet, welches den Tieren gereicht werden müsse, um sie in einem mittleren Ernährungszustande zu erhalten, ohne dabei Leistungen zu gewähren; Produktionsfutter heißt derjenige Teil der Futterration, welcher über dieses Minimum den Tieren dann verabfolgt werden müsse, wenn

man von ihnen bestimmte Leistungen (Produktionen) verlange, z. B. Milch, Fett und Fleisch, Zugkraft, Wolle u. s. w. Es ist aber wohl leicht einzusehen, daß sich diese beiden Teile des Futters nicht immer genau bestimmen und voneinander trennen lassen. Vor allem hat der Landwirt darauf zu achten, daß in *allen* Futterrationen, mag er dieselben für Jungvieh, Milch- oder Zugvieh aufstellen, stets ein genügendes Quantum von stickstoffhaltigen Proteïn- oder Eiweißstoffen vorhanden sei. Selbstverständlich muß dasselbe, je nach dem Zwecke der Fütterung, zu den anderen Nährstoffen des Futters in einem bestimmten Verhältnis stehen.

Wo es sich um Neubildung von Zellen handelt (*Jung- und Milchvieh*) sind größere Mengen von Eiweiß unentbehrlich, während bei *Arbeitsleistung* und *Fettbildung* die Kohlehydrate und Fettgaben zu begünstigen sind.

Weil die Landwirte früher nur nach dem Gehalt an Rohproteïn ihre Futtermischungen berechneten, die Verdaulichkeit des Eiweißes in den einzelnen Stoffen, da die Wissenschaft dafür noch keinen sicheren Anhalt gewährte, außer acht ließen, fütterten *sie meist zu wenig stickstoffhaltige Substanz*. *Zu stickstoffreich* füttern ist aber nach den neueren Untersuchungen auch nicht vorteilhaft; nicht etwa bloß aus dem Grunde, weil dann ein Teil der teueren Proteïnstoffe ungenutzt in den Dünger geht (das würde noch zu verschmerzen sein, weil der Dünger dadurch an wertvollen, Ammoniak gebenden Stoffen bereichert werden würde), sondern weil durch zu starke Eiweißstofffütterung „ganz unnötigerweise die *Stoffzerlegung* im Tierkörper erhöht wird und dadurch noch empfindlichere Verluste entstehen, als durch zu weite Nährstoffverhältnisse“. „Weder Fett noch Kohlehydrat, wohl aber Eiweiß vermag den Stoffwechsel weit über das Bedürfnis zu steigern.“ (Pflüger.)

Bei der Mästung ausgewachsener Tiere ist eine zu starke Eiweißfütterung, wie später gezeigt werden wird, geradezu Verschwendung.

Nach der am Ende dieses Abschnittes mitgeteilten Tabelle der Fütterungsnormen für Rindvieh, die man stets *nach 500 kg oder 1000 Pfund Lebendgewicht* berechnet, liegen zwischen 1 : 4 und 1 : 7 die für die einzelnen Zwecke der Produktionsfütterung (mit Ausnahme der Mästung) am meisten passenden Verhältnisse; sie entsprechen möglichst der naturgemäßen Fütterung der landwirtschaftlichen Nutztiere, mithin auch der des Rindviehes. Allerdings wird gewöhnlich das Wiesenheu mittlerer Güte (Nährstoffverhältnis 1 : 8) gleichsam als *Normalfutter* für die Wiederkäuer betrachtet; es kann dies aber nur für die Beharrungsfütterung und eine mäßige

Stoffproduktion als richtig gelten; für eine rasche und reichliche Produktion genügt das gewöhnliche Wiesenheu keineswegs, auch wenn es bis zur völligen Sättigung der Tiere verabreicht wird. Das Normalfutter der pflanzenfressenden Tiere ist vielmehr das Gras, wie sie es auf einer guten Weide finden, und in dem Weidefutter hat man ein Nährstoffverhältnis gleich 1 : 5 bis 6. (Da man jetzt nur mit den wirklich verdaulichen Nährstoffen rechnet und namentlich nur das wirklich verdauliche Proteïn zum Ausgangspunkt der Futterberechnungen macht, wird man das Verhältnis gleich 1 : 6 festhalten können.) Nur bei einem solchen Verhältnis und wenn gleichzeitig vermöge der mechanischen Beschaffenheit des Futters das erforderliche absolute Quantum von Nährstoff aufgenommen werden kann, ist bei den Kühen die höchstmögliche Milchproduktion, bei dem Jungvieh ein normales Wachstum zu erwarten. Auf der Weide werden nur die zarten Gräser und Kräuter bereitwillig verzehrt, dagegen die langstengligen und schon in Blüte getretenen Pflanzen verschmäht, das letztere Futter, also auch das daraus bereitete Heu, kann daher unmöglich ein durchaus naturgemäßes und normales sein.

Geht man von der bloßen Beharrungsfütterung zur Produktionsfütterung über, so darf man weder einseitig den Gehalt des Futters an Eiweiß noch an Kohlehydraten steigern, weil bei einer einseitigen Steigerung des Eiweißgehaltes ein wesentlicher Ansatz von Stoffen im Tierkörper nicht stattfindet, vielmehr nur der Umsatz vermehrt wird (s. oben vorige Seite). Man muß vielmehr gleichzeitig die Kohlehydrate sowohl als die Eiweißsubstanz vermehren, aber wiederum nicht im gleichen Verhältnis, sondern, wie wir sehen werden, in verschiedener Weise, entsprechend dem jedesmaligen Zweck der Fütterung, wobei immer daran zu erinnern ist, daß bei Arbeits- und Masttieren die Kohlehydrate eine hervorragende Rolle spielen und — nach den neueren Forschungsresultaten — ein weiteres Nährstoffverhältnis (wie dies später noch an Beispielen gezeigt werden wird) zulässig ist.

4. Die Fütterung des Rindviehes im besonderen.

a) Die Fütterung des Zuchtviehes.

Wir haben in einem früheren Abschnitt („Die Züchtung des Rindviehes") die Wege kennen gelernt, welche der Landwirt einzuschlagen hat, um zu einem leistungsfähigen Rindviehschlage zu gelangen und dabei die große Wichtigkeit hervorgehoben, welche der Auswahl der Zuchttiere beigelegt werden muß. Mag nun der Landwirt bei seiner Rindviehzucht die eine oder andere dort be-

sprochene Richtung verfolgen, mag er auf Milch- oder Fleischproduktion züchten, oder die Erziehung eines kräftigen Arbeitsschlages beabsichtigen, der nebenbei auch Tiere liefern muß, welche ausgemerzt, wenn nicht eine Prima-Fettware, so doch immerhin eine leicht verkäufliche Fleischware liefern und das zur Verfügung stehende, etwa aus technischen Unternehmungen sich ergebende Futter möglichst hoch verwerten, — in jedem Falle wird bei der Auswahl der Zuchttiere darauf zu sehen sein, daß dieselben einer Herde entstammen, welche sich durch vorzügliche Leistungen auszeichnet, in der eine gewisse Konformität derselben zu erblicken und eine konstante Vererbung nachzuweisen ist, dabei aber vor allem *selbst die Zeichen hoher Leistungsfähigkeit* an sich tragen. Vorzugsweise ist dies bei der Auswahl des *Zuchtstieres* der Fall, welcher nicht selten dazu dienen soll, vermöge seiner individuellen Vererbungskraft einen vorhandenen Viehstamm zu veredeln, die Leistungsfähigkeit desselben zu steigern und den Züchtungsprodukten einen edlen Typus zu verleihen. Der *Zuchtstier* muß selbst von vorzüglicher individueller Organisation und Konstitution sein, und es genügt nicht, daß der Landwirt bei der Wahl nur auf die Abstammung von leistungsfähigen Voreltern sieht. In welcher Weise man die Zuchtstiere zu beschaffen hat und wie auch für kleinere Wirtschaften in dieser Richtung in angemessener Weise gesorgt werden kann, wurde ebenfalls schon früher besprochen. Es muß nun hier darauf aufmerksam gemacht werden, daß die *sorgfältigste Auswahl* des Zuchtstieres ohne Erfolg für die Züchtung ist, wenn letzterer nicht in einer Weise gehalten und *ernährt* wird, wie es der physiologische Prozeß der Zeugung erfordert. Die angemessene Ernährung des Zuchtstieres muß als durchaus wesentlich für Erzielung eines günstigen Resultates des Zeugungsgeschäftes angesehen werden. Aus diesem Grunde erlauben wir uns, hier zunächst auf die einer rationellen Fütterung und Pflege des Zuchtstieres zu Grunde liegenden Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung etwas näher einzugehen und werden wir dann die Regeln über die Fütterung der trächtigen und säugenden Mütter folgen lassen.

Das junge Tier entsteht aus der im Eierstocke des Muttertieres sich bildenden Eizelle, nachdem letztere durch den männlichen Samen und besonders durch die in diesem befindlichen Samenfäden (Spermatozoiden, Samentierchen genannt) befruchtet worden ist. Der Same wird in den Hoden des männlichen Tieres abgesondert. Das Zellgewebe der Hoden besteht aus feinen Drüsenkanälchen, Gefäßen, Nerven und Bindegewebe und wird von einer festen Haut umgeben. Die erwähnten Kanälchen bilden die Hauptsubstanz des Hodens; der Inhalt besteht aus *Zellen* von sehr verschiedener Beschaffenheit

und Form; bald finden wir bei der mikroskopischen Besichtigung Zellen mit deutlichem Zellkern, bald solche ohne einen Kern, vielkörnige Mutterzellen mit dazwischen liegenden protoplasmatischen Massen, bald erblicken wir Samenkanälchen, in denen die Samenfäden bereits sich vollständig entwickelt zeigen. Letztere müssen als Hauptelemente des männlichen Samens, des Sekretes der Hodendrüse, angesehen werden. Sie zeigen eine kopfartige Verdickung und einen Schwanz (Cilie), welcher sich lebhaft bewegt, weshalb man früher glaubte, daß man es hier mit mikroskopisch kleinen Tierchen, sogenannten Samentierchen, zu tun hätte. In nebenstehender Fig. 22, einem Stück des Querschnittes von dem Samenkanälchen aus dem (erhärteten) Hoden eines drei Jahre alten Stieres, sehen wir in der Zellenmasse der Samenkanälchen von der Haut (der Tunica propria) desselben aufsteigend, mit a bezeichnete Streifen oder Spermatoblasten, welche sich verästeln u. s. w. In diesen gegen den Mittelpunkt der Samenkanälchen aufsteigenden Zellenkörpern (Spermatoblasten) geht die Bildung der geschwänzten Samenzellen vor sich (cfr. Fürstenberg-Rhode, Bd. I).

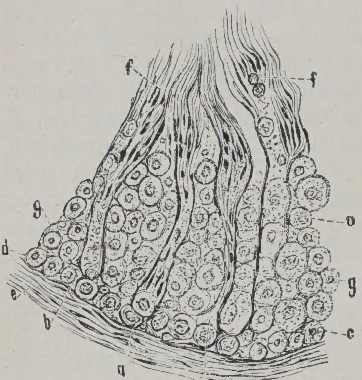


Fig. 22. Stück eines Querschnittes von dem Samenkanälchen aus dem erhärteten Hoden eines drei Jahre alten Bullen. Vergrößerung 275 : 1. a Spermatoblasten, dessen vorderes Ende über der Keimschicht zu liegen scheint, b desgleichen, dessen unteres Ende in der Keimschicht gelagert erscheint, c Keimschicht, d Tunica propria des Samenkanälchens, e aus Lamellen bestehende Adventitia, f Spermatozoen kurz vor der Loslösung, g Zellenmassen zwischen den Spermatoblasten.

Bei einem zur Zeugung bestimmten vollreifen Stiere ist das Kennzeichen seiner Zeugungskraft ein an Samenfäden reicher Samen (sperma); ja, man kann die Produktion des letzteren und das Vorhandensein der ersteren in demselben lediglich als einen Neubildungsprozeß von Zellen auffassen, zu welchem dem Tiere das nötige Material im Futter gegeben werden muß. Solches zellbildende Material ist ein an Stickstoff, Fett und phosphorsauren Salzen reiches Futter, wie wir es im Heu (besonders Kleeheu) und Hafer haben. Zuchtstiere müssen daher nicht nur überhaupt quantitativ genug zu fressen erhalten, sondern sie müssen auch der Qualität nach das zur Neubildung von Samenzellen erforderliche Futter bekommen. Namentlich darf man dem Zuchtstiere, wenn er in seiner

Zeugungstätigkeit etwas angestrengt wird (wie dies namentlich bei Gemeindestieren, welche im Jahre 80 bis 100 Kühe zu decken haben, der Fall ist) den Hafer nicht vorenthalten. 4 bis 5 kg schweren Hafers, der auch wegen seiner sonstigen, den Zeugungstrieb anregenden Beschaffenheit anderen stickstoffhaltigen Futtermitteln, wie Oelkuchen und dergleichen, vorzuziehen ist, muß jedem Zuchtstiere täglich verabfolgt werden, dagegen macht denselben ein übermäßiges Verabreichen von Hackfrüchten, Schlempe wohl dickleibig, aber schlaff und nicht sprungtüchtig. Hierin wird noch oft gefehlt, und ist in vielen Gemeinden, wo die Zuchtstiere auf Kosten derselben gehalten werden (wie in Süddeutschland), der Aufwand für die Ernährung der Zuchtstiere ein viel zu geringer. Oder die Zuchtstiere erhalten Mastfutter statt Zeugungsfutter, werden bald zu schwer und müssen dann in verhältnismäßig noch jugendlichem Alter abgeschafft werden. Der Gemeindebullenstall soll keine Mastanstalt sein! — Dies haben sich aber auch die Privatstierhalter zu merken. Ein guter Zuchtstier darf nicht fett, muß vielmehr stets schlank sein, leicht und schnell springen und, wenn möglich, mit einem Sprunge die Kuh fruchtbar decken.

Da wir aber die Zeugungskraft des Zuchtstieres auf den Zellenbildungsprozeß zurückgeführt haben, so ist ferner auch an dieser Stelle zu betonen, daß nur bei einem im Stadium der Mannbarkeit sich befindenden Stiere der Samen die zur Befruchtung des weiblichen Eies erforderlichen Samenzellen enthält; ist der Stier noch nicht reif, so fehlen dieselben, — im Alter enthält der Same diese Spermatozoen ebenfalls nicht oder nur in geringem Maße. Hieraus folgt, daß man die Zuchtstiere nicht in zu jugendlichem Alter zum Sprunge benutzen darf und andererseits sie vor dem Eintritt der Altersperiode abschaffen muß, in welcher durch Schwinden der männlichen Kraft entweder gar keine Befruchtung des Muttertieres, oder, wenn solche noch eintreten sollte, eine schwächliche Nachzucht die unausbleibliche Folge sein würde. Eine reiche Ernährung vorausgesetzt, ist daher als Minimalalter für die Benutzung des Bullen zum Sprunge $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ Jahr anzunehmen*). Bis zum Ablauf von zwei Jahren ist er nur mäßig zum Sprunge zu verwenden; die volle Benutzung darf erst mit vollendetem zweiten Jahre eintreten. Haben die Bullen zwei, höchstens drei Jahre ihren Dienst gethan, so sind sie, sowohl im Interesse der

---

*) Die geringen Erfolge, die in Frankreich teilweise in der Rindviehzucht erzielt werden, sind auf das allgemein übliche zu frühe Verwenden der Bullen — nämlich im Alter von zehn Monaten — zurückzuführen.

Zucht, als der hierauf folgenden anderweitigen (Fleisch-)Nutzung, durch jüngere Kräfte zu ersetzen.

Trotz reichlicher und richtiger Fütterung (s. oben) darf man aber dennoch auch nicht zu große Ansprüche an die Zeugungskraft des Zuchtstieres machen, ihm nicht eine zu große Anzahl von Muttertieren zuteilen und die einzelnen Sprünge nicht zu rasch aufeinanderfolgen lassen. Wir kennen Gemeinden, besonders in Süddeutschland, in denen ein Stier im Jahre 130 und mehr Kühe bespringen muß. Das ist offenbar zu viel. Die badische Verordnung über das Gemeindezuchtstierwesen bestimmt, daß ein Stier nicht mehr als 80 Kühe im Jahre decken darf, und nur wenn in einem Stalle drei und mehr Stiere gehalten werden und diese im Sprunge abwechseln, darf die Zahl der zu deckenden Kühe auf 100 steigen. Die einzelnen Sprünge dürfen nicht zu rasch auf einanderfolgen; es gibt Orte, in denen es Sitte ist, einen und denselben Sprungstier auf dem hierzu eingerichteten gemeinschaftlichen Sprungplatze, auf welchem die brünstigen Kühe des ganzen Dorfes zusammengetrieben werden, hintereinander ein halbes Dutzend derselben bespringen zu lassen, was natürlich nicht bloß völlig nutzlos ist (da die Kühe nicht trächtig werden), sondern auch die Zeugungskraft des Stieres beeinträchtigt. „Soll der Bulle seine volle Vererbungskraft äußern, so benutze man ihn nicht mehr als einmal während des Tages.“ (Kühn.)

Wir haben in vorstehendem angenommen, daß die Haltung und Fütterung des Zuchtstieres lediglich auf dem Stalle geschieht. Es muß diese Art der Zuchtstierhaltung auch entschieden als die vorteilhafteste und zweckmäßigste bezeichnet werden, schon aus dem Grunde, weil auf dem Stalle der Stier das ganze Jahr hindurch gleichmäßig ernährt werden kann und so also am sichersten gesund und zeugungskräftig bleibt. Wo die Rindviehherde auf die Weide geht, läßt man den Zuchtstier gewöhnlich mitgehen. Von dem Zustande dieser Weiden, d. h. ob die Tiere auf denselben ein süßes, nahrhaftes Futter in genügender Menge finden, hängt dann der ganze Erfolg der Viehzucht ab. Die Stiere können auf einer guten Weide vollständig zeugungstüchtig bleiben, doch ist auch bei Weidegang eine Haferzubuße für sie zu empfehlen.

Was nun die Ernährung der trächtigen Muttertiere anbetrifft, so ist vor allem hervorzuheben, daß die Kuh das befruchtete Ei durch Abgabe von Stoffen aus ihrem Körper zur Entwicklung, den Embryo zur Reife zu bringen hat. Die Eizelle ist der Ausgangspunkt für eine fortgesetzte Bildung von Zellen, welche die verschiedenen Gewebe des Fötus (Embryos) zusammensetzen und das

ganze Material, welches hierzu bis zum Ausstoßen der Frucht bei der Geburt erforderlich ist, muß der Körper der Kuh hergeben. Die Ernährung des Kalbes während des Fötalzustandes geschieht lediglich aus dem Blute der Mutter. Weil die Kühe während der Trächtigkeit auch Milch produzieren sollen, und diese Produktion, wie wir gesehen haben, ebenfalls auf einer Neubildung von Zellen beruht, so muß die Fütterung der trächtigen Kühe eine reichliche sein, damit sie diesen doppelten Anforderungen genügen können. Sie muß aber auch eine zweckentsprechende sein: man bedenke, daß das junge Tier im Mutterleibe seine Muskel-, Knochen- u. s. w. Gewebe nur bilden kann, wenn es ihm an den hierzu erforderlichen Proteïnstoffen und (mit Rücksicht auf die Ausbildung des Skeletts) an phosphorsauren Salzen nicht fehlt. In unseren großen Rindviehställen kommt gegenwärtig eine Menge von Futterstoffen zur Verwendung, welche wohl, wie wir später sehen werden, für die Milchproduktion und Mästung sehr vorteilhaft sind, *für trächtige Kühe jedoch ein keineswegs zuträgliches Futter darstellen.* (Vergl. S. 56 über die diätetische Wirkung der Futterstoffe!) Wir meinen vorzugsweise die Abfälle aus technischen Gewerben, wie Biertraber, Branntweinschlempe, Diffusionsrückstände u. s. w. Alle diese Futtermittel besitzen Eigenschaften, welche mehr oder weniger auf die trächtigen Kühe schädlich wirken, nicht selten ein Verwerfen, *Verkalben*, zur Folge haben. Viele Milchwirtschaften, welche auf Schlempefütterung basiert sind, haben daher bereits von der Paarung völlig Abstand genommen, weil das Verkalben in ihren Ställen zu häufig auftrat. Sie kaufen die Kühe hochträchtig oder frischmilchend. Besonders wirken diese Abfälle schädlich, wenn sie sich im sauren Zustande befinden; ihre blähende Eigenschaft muß als eine dem Organismus trächtiger Kühe um so nachteiligere bezeichnet werden, wenn die Verabfolgung der Rückstände in zu großer Menge, als *Hauptfutter* geschieht. In ähnlicher Weise wirken andere verdorbene Futtermassen, faule Rüben, erfrorene Kartoffeln, bereiftes Grünfutter, Rübenblätter (welche durch ihren Säuregehalt stark abführen u. s. w.). Nach Kühn ist auch das Verkalben nicht selten durch von Pilzen befallenes Futter bedingt, und zwar sind es die Formen der *Mutterkorn*bildung, der *Brand*- und *Meltau*bildungen, welche sich als besonders schädlich erweisen. Weniger nachteilig ist der Rost. *In geringeren* Mengen und namentlich in nicht saurem Zustande verfüttert, haben wir jedoch von Träbern und Diffusionsschnitzeln der Zuckerfabriken nachteilige Wirkung auf tragende Milchkühe nicht bemerkt. Die neuerdings so vielfach als Futter empfohlene *Melasse* kann als „*Melasseschnitzel*", d. h. getrocknete Diffusionsschnitzel mit Melasse gemischt, oder als *Palm*-

kernmelasse — in mäßigen Mengen — an nicht hochtragende Kühe verfüttert werden. Die Melasse erfordert ihres hohen Kalisalzgehaltes wegen bei der Fütterung an tragende Kühe allerdings größte Vorsicht (s. S. 56). In der ersten Zeit der Trächtigkeit kann man (nach Kühn) pro 1000 kg Lebendgewicht 2 kg täglich verabfolgen; „bei hochtragenden und säugenden Kühen sollte dieses Futter gar nicht in Anwendung kommen, auch bei der weiteren Aufzucht der Kälber verwende man es nicht; selbst bei älterem Jungvieh wird es besser vermieden". (Das Palmkernmelassefutter ist nicht sehr klebrig, hält sich lange, ohne zu schimmeln, wird von allen Tieren gern gefressen und gibt nicht, wie reine Melasse an Milchkühe gefüttert, der Milch und der daraus bereiteten Butter einen unangenehmen scharfen Geschmack. Vergl. „Fütterung des Milchviehes".) Das trockene Futter, besonders gutes, unberegnet eingebrachtes Heu, hierzu ein entsprechendes Quantum Oelkuchen (etwa 1 kg pro Haupt), welche reich sind an Eiweißstoffen und Fett, auch Körnerschrot, nur nicht Roggen, weil dieser bei Kühen Koliken und Gehirnleiden hervorruft (dagegen ist Hafer ein sehr gedeihliches Futter für dieselben), Malzkeime, welche ebenfalls reich an Eiweißstoffen und besonders auch an phosphorsauren Salzen sind, — alle diese Stoffe müssen wir als vorzüglich geeignet für trächtige Kühe bezeichnen. Wir werden in dem Kapitel „Fütterung des Milchviehes" diejenigen Fütterungsnormen angeben, welche als maßgebend für die Muttertiere zu betrachten sind, und auch zeigen, wie man ein den obigen Anforderungen entsprechendes Futter unter Beihilfe mit den erwähnten gewerblichen Rückständen zusammensetzen kann. Daß man diese Futternormen in solchen Fällen, in denen man nicht nur Anforderungen an die Milcherzeugung macht, sondern auch den Kühen die Ausbildung eines Kalbes zumutet, angemessen verstärken muß, ist selbstredend. Nur darf man hierin auch nicht zu weit gehen. In einen mastigen Zustand dürfen die weiblichen Zuchttiere ebensowenig wie die männlichen versetzt werden. Zu fette Kühe nehmen schwer auf, bringen, wenn sie wirklich aufgenommen, die Jungen nicht zu einer vollendeten Ausbildung und gebären schwer. (Kalbefieber s. unten.) Endlich soll hier noch davor gewarnt werden, trächtigen Kühen kaltes Saufen (etwa im Winter am Brunnen) zu geben, weil hierdurch eine Erkältung der inneren Organe und ein Verwerfen gar zu leicht entstehen kann.

Letzteres, das sogenannte Verkalben, kann indessen auch durch andere Ursachen herbeigeführt werden; dasselbe tritt entweder vereinzelt oder mitunter seuchenhaft auf; vereinzelt durch die oben genannten Futterstoffe infolge fieberartiger Krankheiten und sonstige Ursachen, die die Körpertemperatur erhöhen (daher auch die Tuber-

kulininjektionen zur Feststellung der jetzt so sehr häufigen Tuberkulose bei hochträchtigen Kühen bedenklich sind). Das seuchenhafte Verkalben wird nach neueren Untersuchungen unzweifelhaft durch Bakterien bewirkt, die durch den deckenden Bullen von einer Kuh auf die andere übertragen werden. Es darf daher ein Bulle, der zur Deckung eines verdächtigen Tieres benutzt ist, nicht früher zu anderen Kühen zugelassen werden, ehe seine Geschlechtsteile nicht (mit Lysol-, Kreolin- oder Bazillolwasser) desinfiziert worden sind. Außerdem kann die Übertragung der Bakterien auch durch andere Zwischenträger (Personen) im Stalle erfolgen, und dürfte diese Übertragungsart in einem bereits verseuchten Stalle die Regel sein. Das Verkalben erfolgt gewöhnlich im zweiten und dritten oder im siebenten Monate der Trächtigkeit, weil in dieser Zeit nachweislich der Schleimpfropf im Muttermunde am weichsten und auch am wenigsten massig ist (daher den Bakterien den geringsten Widerstand entgegensetzt). Kühe, die verkalbt (abortiert) haben, dürfen nicht eher wieder zum Bullen gelassen werden, bis sie vollkommen geheilt sind und nochmals mit ½ prozentiger Kreolin- oder Bazillollösung gespült worden sind (am nächsten Tage ist mit reinem Wasser nachzuspülen). Abgesehen von der Infektionsgefahr für den Stier und somit für andere Kühe, ist es auch ziemlich sicher, daß die unvollständig geheilte Kuh nach einem bis drei Monaten wieder abortiert (verkalbt). Übrigens soll bei der Kuh außer den Geschlechtswegen auch die Umgebung der Scham, der Schwanz und die Hintergliedmaßen desinfiziert werden. Ferner muß der ganze Stand und der betreffende Stallabschnitt der Desinfektion unterworfen werden. Einspritzungen unter die Haut als Vorbeugungsmittel und innerliche Arzneimittel sind nutzlos, wenn der Krankheitserreger aufgenommen ist, daher ist lieber für gründliche Desinfektion zu sorgen und Vorsicht bei Auswahl des Deckstiers zu beobachten.

Ist die Geburt vorüber (s. S. 67), so sind die Mutterkühe am ganzen Körper mit Stroh oder wollenen Lappen zu reiben, um die Hauttätigkeit anzuregen, Erkältungen vorzubeugen, wozu auch das Bedecken der Tiere mit einer wollenen Decke gehört, namentlich, wenn der Stall kalt und zugig ist. Zur Kräftigung der Kühe ist ihnen eine warme Suppe von Brot und leichtem Bier, später noch während einiger Tage (da ihre Verdauungsorgane noch zu schwach und angegriffen sind) eine lauwarme Mehl- oder Kleiensuppe zu reichen, welche auch auf die Milchabsonderung vorteilhaft einwirkt. Desgleichen hat 1 bis 2 l Fenchelaufguß, täglich ein bis zweimal der Kuh, wenn sie gekalbt, eingegossen, auf den Organismus derselben einen sehr wohltätigen Einfluß.

Leider tritt bei manchen Kühen trotz dieser Vorsichtsmaßregeln

bisweilen das so gefährliche Kalbefieber auf; Kühe, die diese Krankheit überstanden haben, dürfen nur wieder gedeckt werden, wenn sie gründlich geheilt sind, weil sie sonst die Krankheit nach dem folgenden Kalben in der Regel wieder bekommen und dann dabei sterben. Als Vorbeugungsmittel ist zu empfehlen, die Kühe während des Trockenstehens auf knappere Ernährung zu stellen, ihnen alle acht Tage $^3/_4$ Pfund Glaubersalz in einigen Litern Leinsamenschleim zu reichen, sie auch einige Zeit vor dem Kalben zu melken, wenn das Euter stark angeschwollen ist. Das Melken vor dem Kalben schadet nie; wenn es unterlassen wird, kann dadurch das Milchfieber herbeigeführt werden. Wenn die Kühe jedoch vollkommen geheilt sind, dürfen sie wieder gedeckt werden, weil sie dann wohl bei zweckmäßiger Behandlung nicht wieder erkranken. In der Schmidt-Koldingschen Methode besitzen wir ein ausgezeichnetes Mittel gegen diese Krankheit, das sogar bei zweiten Anfällen trefflich wirkt. Die Behandlung besteht in der Eingießung von dünnen Jodkaliumlösungen in die einzelnen Euterviertel. Der Tierarzt hat jedesmal die Dosis zu bemessen und für das Miteinführen von Luft Sorge zu tragen*).

Daß beim Säugen dieselben Vorsichtsmaßregeln zu beobachten sind wie während der Trächtigkeitsperiode, ist allgemein bekannt; wenn oben vor schlechtem, verdorbenem Futter gewarnt wurde, um keine Fehlgeburt (Verwerfen) zu bewirken, so ist hier zu betonen, daß auch das Füttern säugender Kühe für das Wohlbefinden des Kalbes von der größten Wichtigkeit ist. Auch bei säugenden Müttern ist ein schwer verdauliches oder stark blähendes Futter, z. B. Schlempe, Biertreber, gesäuerte Diffusionsschnitzel, die der Milch eine den Kälbern schädliche Beschaffenheit verleihen, vor allem auch grüner Klee, zu vermeiden, desgleichen darf man säugenden Kühen kein kaltes Getränk reichen, sie auch (bei Weidegang) nicht auf bereiftes Weidegras treiben. Dagegen wirkt eine nährende, laue Tränke (s. oben) sehr vorteilhaft auf die Milch und infolgedessen auf den Säugling; Übergänge in der Fütterung, besonders auch von magerer zu reichlicher, haben häufig Krankheiten der Kälber zur Folge.

Da wir in unseren Erörterungen über die Fütterung der Muttertiere schon teilweise auf die Ernährung des jungen Tieres übergegangen sind, so wollen wir uns jetzt etwas eingehender mit dieser selbst beschäftigen.

b) Die Fütterung des Kalbes oder die Aufzucht.

Im Interesse der Ausbildung des Kalbes ist es geboten, die Kuh etwa sechs bis acht Wochen vor dem Kalben trocken stehen zu

*) Neuerdings macht man Versuche mit der Einführung reinen Sauerstoffgases in das Euter und erzielt damit gute Erfolge.

lassen, d. h. sie nicht zu melken. Bei kräftiger (nicht mastiger) Ernährung auch während dieser Zeit des Trockenstehens entwickelt sich das Kalb vollkommen, und die Kuh hat auch die zu dem Gebärgeschäft erforderliche Kraft. Bei dem letzteren soll der Landwirt möglichst wenig Hilfe leisten; alles Ziehen und Zerren an dem Kalbe ist zu vermeiden, eine kräftige Kuh gebärt ohne alle Hilfe. Nur wenn das Kalb eine falsche Lage hat (Steiß- und Rückenlagen), ist durch einen geübten Tierarzt (nicht aber durch Pfuscher!) die nötige Geburtshilfe zu leisten. Ist das Kalb geboren, so läßt man vor allem der Kuh, welche von dem Geburtsakt sehr erschöpft ist, Ruhe. Später leckt die Mutter das Kalb ab, und dieses sucht, wie alle Jungen das Euter der Mutter auf, um seine ihm von der Natur bestimmte, angemessenste und durch kein anderes Nahrungsmittel zu ersetzende Nahrung, die Muttermilch, zu trinken. Es muß dabei ausdrücklich hervorgehoben werden, „die Muttermilch", nicht Milch überhaupt; es soll also den Kälbern unmittelbar nach ihrer Geburt und wenigstens in den ersten acht bis zehn Tagen die Milch ihrer Mütter zum Genuß dargeboten werden, sei es, daß man die Kälber an ihren Müttern saugen läßt (und dann den Teil der Milch, welchen die Kälber nicht ausgetrunken haben, ausmelkt), sei es, daß man sie mit Milch aus dem Kübel tränkt. Die letztere Methode empfiehlt sich bei Kühen, welche bereits mehrere Male gekalbt haben, am meisten, während man bei Erstlingskühen im Interesse der Milchabsonderung dem Säugen der Kälber den Vorzug gibt. Tränkt man aus dem Kübel, so kann man ganz genau das zur Ernährung des Kalbes erforderliche Quantum bemessen, was beim Säugen eben nicht möglich ist.

Wir haben bereits auf S. 37 erwähnt, daß die Milch in ihrer Zusammensetzung je nach der Laktationsperiode wechselt, daß sie in der ersten Zeit nach dem Gebären eiweiß- und fettreicher ist als später; es muß aber ein ganz besonderer Wert darauf gelegt werden, daß das Kalb, wie jedes andere junge Tier, das bald nach seiner Geburt das Euter seiner Mutter aufsucht, diejenige Milch erhält, welche sich in der letzten Zeit der Trächtigkeit im Euter absondert und unmittelbar nach dem Gebären sich in demselben befindet. Diese Milch, Kolostrum genannt (s. S. 36), von etwas gelblicher oder bräunlicher Farbe und anderem Geschmack als die spätere Milch, dient dazu, das sogenannte Meconium oder Kindspech aus den Gedärmen des jungen Tieres abzuführen und darf dem letzteren unter keinen Umständen vorenthalten werden, wenn dasselbe nicht an Verdauungsstörungen leiden soll. Das Kolostrum (spezifisches Gewicht = 1,040—1,097) zeigt eine saure Reaktion,

gerinnt beim Erhitzen, enthält abführende Salze, sodann, wie bereits früher erwähnt, viel Albumin, dagegen weniger Kaseïn, Fett und sehr wenig Milchzucker, im ganzen aber mehr Trockensubstanz als die spätere, eigentliche Milch. Wegen dieser eigentümlichen Beschaffenheit und weil viele Landwirte den Zweck des Kolostrums nicht kennen, seinen Genuß sogar für schädlich halten, entziehen sie dem Kalbe dasselbe, ein Verfahren, welches aber entschieden tadelnswert ist. Bei älteren Kühen verlieren sich die Kolostrumkügelchen schon nach drei Tagen, bei jungen erst in sechs bis sieben Tagen. Werden die Kühe rinderig, so zeigen sich in der Milch Kolostrumkörperchen; die Milch ruft dann auch bei den Kälbern Diarrhöen hervor.

Die Milch muß in den ersten Lebenswochen des Kalbes überhaupt die ausschließliche Nahrung desselben bilden. Wir haben im dritten Hauptabschnitte unseres Buches gezeigt, wie sehr sich der Verdauungsapparat des Kalbes, insbesondere der vierteilige Magen, von dem des erwachsenen Rindes unterscheidet (cfr. S. 33). Der Pansen ist noch verhältnismäßig klein, kleiner als der Labmagen; ersterer sowohl als die Haube, in welcher bei den erwachsenen Wiederkäuern die Vorverdauung der voluminösen Futtermassen vor sich geht, sind bei dem Kalbe noch außer aller Funktion. Der Labmagen vergrößert sich dagegen von Tag zu Tag, und erst, wenn das Kalb sich an den Genuß fester Stoffe (Heu und Hafer) zu gewöhnen anfängt, beginnt auch der Pansen sich zu entwickeln. Der Kubikinhalt des Labmagens eines neugeborenen Kalbes ist gleich ungefähr 1 bis 1,4 l; man darf daher in der ersten Woche nach der Geburt dem Kalbe auf einmal höchstens nur 1 l Milch verabfolgen, weil sonst eine Überfüllung des Labmagens stattfinden würde. Dagegen ist dem Kalbe die Milch mehrere Male am Tage in kleinen Mengen zu verabfolgen, etwa 4—5 mal täglich je $^1/_2$ l. Man beachte dabei die Regel, daß das zur Milchproduktion aufzuziehende Kalb $^1/_7$ bis $^1/_8$ seines Lebendgewichtes, das zur Erziehung eines Mastrindes bestimmte durchschnittlich $^1/_5$ bis $^1/_7$ (also im Mittel $^1/_6$) seines Lebendgewichtes an guter, frischer Milch zu seiner täglichen Ernährung bedarf. Während man in der ersten Lebenswoche dem Kalbe unbedingt die Milch der eigenen Mutter geben muß, kann man ihm vom achten oder neunten Tage ab sein ihm nötiges Milchquantum aus dem Sammelfasse des Kuhstalles abmessen. Besser ist es natürlich, ihm auch wenigstens in der zweiten Woche noch die Milch seiner Mutter zu reichen, denn die Natur hat es so eingerichtet, daß sich die Milch in dem Euter der Kuh in dem Maße verändert, wie es der im Wachstum begriffene Organismus des Kalbes gerade bedarf und verlangt. Bei den hohen Preisen der Milch jedoch und den

daraus zu fertigenden Fabrikaten (Butter und Käse) ist es gewiß für den Landwirt von der größten Bedeutung, ein Verfahren zu kennen, bei welchem er imstande ist, die süße Milch dem Kalbe möglichst bald ohne Schaden für die Entwicklung des letzteren zu entziehen und durch Surrogate zu ersetzen. Versuche, welche sowohl von Chemikern als praktischen Landwirten angestellt wurden, haben nun ergeben, daß es zulässig ist, dem Kalbe bereits in der dritten bis vierten Lebenswoche etwa die Hälfte der süßen Milch vorzuenthalten und das fehlende Quantum durch ein Nahrungsmittelgemisch zu ersetzen, das in seinem Nährstoffgehalt der frischen Milch wenigstens nahezu gleich kommt. Man gibt nämlich dem Kalbe (süße) abgerahmte Milch, der man Mehlsuppen, aus Erbsen- oder Leinsamenmehl bereitet, zufügt. Bei der Mischung dieses Getränkes hat man die am Ende dieses Abschnittes mitgeteilten Normen für „wachsende Rinder" zu beachten. Es ist aus jenen Zahlen ersichtlich, daß das Futter des Jungviehes im frühesten Lebensalter am stickstoff- und fettreichsten sein, überhaupt wesentlich aus Eiweiß und Fett bestehen muß; „die Kohlehydrate (Zucker) treten im Vergleich zur Fütterung älterer Tiere erheblich an Bedeutung zurück. Besonders haben die Fettstoffe eine große Wichtigkeit. Sie können fast in gleicher Menge wie das Eiweiß verabfolgt und vertragen werden; Stickstoff wird so gut wie allein in Form von Fleisch angesetzt, woraus deutlich hervorgeht, wie das wachsende Tier der eigentliche Fleischproduzent ist." (Lehmann.)

Bei der heutzutage so vielfach auftretenden Tuberkulose ist dringend zu empfehlen, den Kälbern die aus den Zentrifugenmeiereien entstammende Magermilch nur in abgekochtem Zustande zu reichen, um die Tuberkelbazillen zu töten, weil man die Erfahrung gemacht hat, daß durch Magermilch aus Sammelmolkereien Jungvieh in sonst ganz gesunden Beständen angesteckt worden ist. Die Kälber gedeihen bei abgekochter Milch ebensogut wie bei roher, namentlich wenn etwas Kochsalz (Hittcher-Tapiau) zugesetzt wird.

Man nimmt gewöhnlich an, daß bei der Kälberernährung in den ersten vier bis sechs Wochen ungefähr 10 kg süße Milch eine Zunahme des Lebendgewichtes von 1 kg bewirken. Es ist dies besonders auch für solche Landwirte bemerkenswert, welche Kälber mästen, um sie an den Schlächter zu verkaufen. Unter Berücksichtigung dieses Erfahrungssatzes ist leicht zu berechnen, ob die Kälberfütterung zum Zwecke des Verkaufes an die Schlachtbank sich rentiert. Wo der Landwirt die Milch frisch verkaufen kann, wird selten ein Gewinn beim Mästen der Kälber herausspringen. Gegenwärtig kostet 1 l Milch in den Städten unseres Landes durchschnittlich 15 Pf.,

10 l = ca. 10 kg gerechnet, also 1,50 Mk.; 1 kg Lebendgewicht zu produzieren kostet mithin 1,50 Mk., ein Preis, der von keinem Metzger bezahlt wird. Nur wenn Butter- und Käseproduktion betrieben werden muß, wodurch die Milch etwa zu 8 oder 10 Pf. sich verwertet, bekommt unter Umständen der Landwirt seine Futterkosten bezahlt:

Bei 8 Pf. pro Liter kostet 1 kg Lebendgewicht 80 Pf.
„ 10 „ „ „ „ 1 „ „ 100 „

Es muß jedoch dabei bemerkt werden, daß diese Zunahme auch dann erfolgt, wenn, wie bereits angeführt, schon in der dritten bis vierten Lebenswoche ein Teil der frischen Milch durch andere Stoffe (s. folgende Seite) ersetzt wird, die eine der Milch nahestehende Zusammensetzung zeigen. Wenn demnach auch in vielen Fällen bei der Kälbermast wenig Vorteil herausspringen dürfte, so gibt es doch Gelegenheiten, auch mit diesem Artikel ein Geschäft zu machen, namentlich nach größeren Städten, wo z. B. von Gasthofbesitzern und von wohlhabenderen Privaten gewichtigere Kalbsbraten stets gesucht und ihrer vorzüglicheren Qualität entsprechend bezahlt werden. Wir wollen hier nur beiläufig bemerken, daß das Fleisch von gar zu jungen, unmittelbar nach der Geburt geschlachteten Kälbern sehr geringwertig (Wassergehalt 80 %) und der menschlichen Gesundheit nicht einmal dienlich ist, weshalb es den Metzgern eigentlich verboten werden sollte, solche Kälber zu schlachten; eine kurze Fütterungszeit mit Milch ist imstande, den Wert ihres Fleisches wesentlich zu erhöhen. Behufs der Mästung gibt man jedoch den Kälbern so viel Milch, als sie konsumieren können, auch täglich einige Eier dazu, andere Futtermittel, insbesondere Heu u. dgl. sind auszuschließen, auch muß man das Fressen des Streustrohes verhindern. Um den Durchfall zu verhüten, läßt man sie nach Belieben feingestoßene Kreide lecken. Das Aufstellen in einem dunklen, engen Stall ist ebenfalls zu empfehlen. In den ersten Tagen nach der Geburt gibt man nur frische Milch, später als Surrogate gesiebte Leinkuchen, Zuckersyrup mit lauwarmer, abgerahmter Milch vermischt, von den beiden ersten Futtermitteln je einen Eßlöffel voll auf dreimal täglich zu der üblichen Quantität Milch. Am Anfang der dritten Woche fügt man einen Löffel voll Hafer- und Gerstenmehl zu jeder Mahlzeit hinzu, indem alles durchgekocht und dann in die Milch gerührt wird. Innerhalb fünf Wochen ist das Kalb dann schlachtfett. Wir empfehlen, mit dieser Mästungsmethode praktische Versuche anzustellen.

Wenn man Kälber mit Zentrifugen-Magermilch mästen will, so ergänzt man wohl das fehlende Butterfett durch feines Pflanzenöl, doch darf dies nur in Form einer Emulsion verabfolgt werden.

Nach den Versuchen von Marie Peters zu Helmstedt soll man dabei in der vorher wegen der Tuberkulose abgekochten, dann abgekühlten und wieder auf 36 ° C. erwärmten süßen Magermilch pro Liter 20 g Erdnußöl verabfolgen. Dasselbe darf aber nicht frei in der Milch schwimmen, weil sonst Durchfall bei den Kälbern entsteht; vielmehr muß das Öl mittels eines Schaumbesens in der Milch fein zerteilt werden. Fräulein Peters hat dadurch eine Verwertung der Magermilch zu ca. 5 Pf. pro Liter erzielt. Wo man dieselbe direkt zu 5 Pf. verkaufen kann, ist durch die Verfütterung an Kälber kein Geschäft zu machen, nur wenn eine so hohe Verwertung durch Verkauf nicht zu erzielen ist, kann dem Landwirt die Verfütterung an Kälber sehr empfohlen werden.

Der Übergang von der intensiveren Ernährung zu der weniger intensiven (s. oben) hat ganz allmählich zu geschehen, damit in der Entwicklung des jungen Tieres nicht Störungen eintreten. Bei diesem Übergange ist das Fett in der Futtermischung nicht völlig durch Kohlehydrate zu ersetzen, wie Crusius in seinem bekannten Versuche gezeigt hat. In demselben erlangte dasjenige Kalb, welches das fettreichste Futter erhalten, beinahe eine doppelt so hohe Gewichtszunahme pro Woche als die beiden anderen Kälber, welche ein Futter mit geringerem Fettquantum erhielten.

Es kommt jedoch bei der Art der Kälberfütterung wesentlich auf den Zweck an, zu dem man die Kälber aufzieht, und sind in dieser Beziehung die Versuche von Wilckens in Pogarth sehr beachtenswert. Dieselben bestätigen wohl die schnelle Körperzunahme der Kälber bei sehr intensiver, fettreicher, also auch lange anhaltender Süßmilchnahrung, liefern jedoch den Beweis, daß man durch letzere keineswegs (was Wilckens nämlich erreichen wollte) sehr milchreiche Tiere erhält. Wilckens ließ Kälber 1/4 Jahr lang an den Kühen saugen, so lange, als letztere überhaupt ihre Jungen noch annehmen wollten. Die „Erwartungen," so berichtet Wilckens, „durch die längere Saugezeit und die kostspieligere Aufzucht milchreiche Nachkommen zu züchten, wurden vollständig getäuscht; mein Viehstall füllte sich statt mit Milch- mit Fleischvieh." Infolge dieser Erfahrungen und geleitet durch die neueren Forschungen der Physiologie empfiehlt Wilckens „eine möglichst langsame Entwicklung der Tiere, so daß sie erst im Alter von 2 bis 3 Jahren ihr erstes Kalb bringen". Wilckens glaubt ferner schließen zu dürfen, daß bei der Milchproduktion ein eiweißreicheres Futter als bei der Mästung, bei dieser ein fettreicheres Futter als bei der Milcherzeugung nötig ist; er folgert daraus, daß Kälber zur Milcherzeugung gezüchtet, mit einem eiweißreichen und fettarmen Futter, die zur Mästung bestimmten mit einem fettreichen und eiweißärmeren Futter aufgezogen werden müssen. Auch

Haubner („Die Gesundheitspflege" u. s. w.) sagt: „Versuch und Erfahrung haben ausreichend gelehrt, daß zur Aufzucht von Milchvieh eine mehr naturgemäße, d. h. allmählich fortschreitende körperliche Entwicklung erforderlich ist, während ein üppiges, übereiltes Wachstum und Frühreife für eine spätere Milchergiebigkeit nicht geeignet sind."

Dieser Ausspruch Haubners findet seine Bestätigung in dem Verfahren der Engländer bei der Aufzucht ihrer in erster Reihe zur Fleischproduktion bestimmten Shorthorns. Die Engländer lassen den zur Aufzucht bestimmten Shorthornkälbern acht Wochen und länger die unvermischte Milch. Wie oben auseinandergesetzt, hat dies zur Folge, daß sich Pansen und Haube (auch der Psalter) nicht entwickeln, dagegen der Körper in seiner Ausbildung normal fortschreitet und die Tiere dadurch die von den Engländern so sehr geschätzte Form erhalten. Bei dem Übergange zu fester Nahrung wird dieselbe in konzentrierter Form gegeben, entsprechend der geringen Ausdehnung des zur Bewältigung voluminöseren Futters nicht vorbereiteten Pansens. Diese Eigentümlichkeit behalten dann auch die Tiere und sind infolgedessen wohl dazu geeignet, in kurzer Zeit ein mit konzentrierten Futterstoffen gemästetes Schlachtmaterial, nicht aber gutes Milch- oder Arbeitsvieh zu liefern, welches in der Wirtschaft zur Verwertung von voluminöseren Futtermassen gehalten wird. Wesentlich ist hierfür auch, ob die jungen Tiere auf einer Weide oder im Stalle gehalten werden, im ersteren Falle viel Bewegung, im letzteren Ruhe genießen. Durch erstere wird der Fettansatz gehindert, „der Einfluß der Bewegung auf den Stoffwechsel junger Tiere steht in engem Zusammenhange mit der zu erzeugenden Qualität und der späteren Leistungsfähigkeit der Tiere" (Lehmann). Die mehr ruhenden Tiere (Fleischtiere) werden eine zartere, schwächlichere Konstitution, ein weichfaseriges Fleisch zeigen, unter der Haut wird sich mehr Fett befinden u. s. w. Hieraus geht hervor, daß für Kälber, die Milch- und Arbeitsvieh liefern sollen, Bewegung in frischer Luft durchaus erforderlich ist, während zur Aufzucht von Kälbern der Mastrassen größere Ruhe im Stalle zweckmäßiger sein dürfte. Etwas Bewegung in frischer Luft ist aber für alle Kälber anzuraten (s. folgende Seite).

Die Zentralversuchsstation in München hat über die zweckmäßigste Methode der Kälberaufzucht s. Z. eingehende Versuche angestellt und diejenige Methode veröffentlicht, welche auf der Station die schönsten Resultate geliefert hat. Diese Methode, vorzugweise für Fleischviehstämme geeignet, ist folgende*):

*) cf. Zeitschr. des landw. Vereins in Bayern. Redigiert von A. Müller. Juniheft 1873.

„Das Kalb erhält natürlich zuerst das Kolostrum, sodann während der ersten sechs Wochen die Muttermilch (sei es durch Säugen oder Tränken). Menge der Milch wie oben angegeben. Damit sich das Kalb baldmöglichst an das Fressen gewöhnt, wird ihm nach Verlauf der ersten acht Tage ein Gemisch von grob gestampftem Leinkuchen, gerissenem oder gequetschtem Hafer und geschnittenem gutem Wiesenheu, von jedem eine Handvoll in einem Kästchen oder Troge an einem bestimmten Orte des Stalles zur Verfügung gestellt. Die Futtermischung wird je nach Bedürfnis vermehrt. An den beiden ersten Tagen wird das Tier an den Trog geführt und das Futter mit dem Maule in Berührung gebracht. Über dem Trog ist ein Eimer mit öfters zu erneuerndem Trinkwasser anzubringen; täglich sind kleine Dosen von Kochsalz in das Futter zu mischen.

Nach Verlauf der ersten sechs Wochen wird die Milch nach und nach durch eine größere Menge lauwarmen Wassers ersetzt, so daß das Kalb nach weiteren drei Wochen (bis zum Alter von neun Wochen) nur noch auf konsistentes Futter und frisches Trinkwasser angewiesen ist, indem das oben angeführte Futtergemisch (Leinkuchen und gequetschter Hafer) täglich vermehrt und außerdem noch langes Wiesenheu aufgesteckt wird. Von der zehnten Woche an besteht die tägliche Futterration aus:

gequetschtem Hafer	$^3/_8$—$^1/_2$ kg
gebrochenem Leinkuchen . .	$^3/_8$—$^1/_2$ „
gestoßenem Leinsamen . . .	$^1/_8$ „

einigen Händevoll geschnittenem Wiesenheu,
welcher Häcksel mit den drei andern Futterstoffen gemischt wird. Außerdem ist noch Heu (lang) in die Raufe zu geben.

Die täglichen Hafergaben werden allmählich bis auf 1, die der Leinkuchen bis auf 0,5 kg vermehrt, und ist die Aufnahme dieser Menge erreicht, so ist der Ration noch 0,5 kg Roggenkleie zuzusetzen, während die Leinsamengaben im fünften Monat dem Kalbe vollständig entzogen werden. Von nun an besteht die tägliche Ration aus:

1 kg Hafer 0,5 „ Leinkuchen 0,5 „ Roggenkleie	gemischt mit einer kleinen Menge Heuhäcksels,

Wiesenheu nach Bedürfnis.

An vorstehenden Rationen von Kraftfutter wird dann bis zur Vollendung des ersten Lebensjahres nichts mehr geändert; der tägliche Mehrbedarf an Futter wird nur noch durch Zulagen von in die Raufe gestecktem Heu gedeckt.

Alles Futter wird trocken gereicht, weil das Tier dadurch gesünder und kräftiger wird. Trinkwasser wird besonders verabfolgt.

Daß der Erfolg der Aufzucht durch die mehr oder weniger dem

Kalbe gewährte freie körperliche Bewegung bedingt wird, wurde vorhin schon angedeutet. Hier soll noch hinzugefügt werden, daß das Anbinden der Kälber verwerflich und die Aufstellung derselben in einem kleinen Laufstalle empfehlenswert ist. Zum Herumtummeln an der freien Luft soll ihnen täglich auf dem Wirtschaftshofe oder auf dem eingezäunten Platze eines Grasgartens Gelegenheit geboten werden (wie wir denn überhaupt bei der Aufzucht besonders für Milch- und Arbeitsvieh einen teilweisen Weidegang als unerläßlich bezeichnen müssen).

Da bei Kälbern nicht selten Diarrhöen auftreten, so ist es zur Beseitigung derselben empfehlenswert, täglich zwei Eßlöffel kleingestampfter Kreide zu verabreichen*). Jedoch ist hierbei zu erwähnen, daß diese Krankheitserscheinung bei Trockenfütterung nur äußerst selten vorkommt.

Werden die obigen Regeln der Aufzucht richtig befolgt, so kann bei einem jährigen Rinde ein Lebendgewicht von 350 bis 450 kg erzielt werden. Knochen und Weichteile sind dann harmonisch ausgebildet, und das Tier erreicht mit ca. 15 Monaten eine solche körperliche Entwicklung, daß es ohne Bedenken zur Begattung zugelassen werden kann.

Mit 25 Monaten wird dann die Kalbin zur milchenden Kuh und macht sich dadurch schon mit Beginn des dritten Jahres verzinsbar, ohne dabei in der weiteren körperlichen Entwicklung zu einem wertvollen Schlachttiere gestört zu werden, sobald auch in der Folgezeit die Ernährung rationell fortgeführt wird.

Es sei hierbei noch erwähnt, daß nach obiger Fütterungsmethode ein Kalb im Verlauf des ersten Jahres im Mittel

635 l Milch,
145 kg Leinkuchen,
140 „ Roggenkleie,
290 „ Hafer,
1300 „ Wiesenheu

zur Erreichung des Lebendgewichtes von 350 bis 450 kg verbraucht."

Soweit die Zentralversuchsstation in München. Wir wieder-

*) Die Diarrhöen treten bisweilen in einem Stalle endemisch auf; die erkrankten Tiere sind daher schleunigst von den gesunden zu trennen, um die Ansteckung zu verhindern; ersteren ist sofort die Milch zu entziehen und dieselbe durch Haferschleim zu ersetzen, den man aus 250 g auf ca. 3 l Wasser durch einstündiges Kochen bereitet und dann durchseiht. Bei anhaltendem Durchfall, wässerigen Ausleerungen mit üblem sauerem Geruch verabfolge man nachstehende Arznei: 1/2 l Kamillentee mit 1 g Salicylsäure und 1 g Tannin, in zwei bis drei Stunden wiederholt, eventuell mit 2 g Salicylsäure und 2 g Tannin und 10 Tropfen Opiumtinktur.

holen ausdrücklich, daß diese Methode vorzugsweise für Fleischviehstämme geeignet ist. Für die Aufzucht von Milchvieh ist dieselbe viel zu intensiv und auch — zu teuer; es würde dadurch, wie Wilckens sagt, der Stall sich mit Mastvieh, aber nicht mit Milchvieh füllen. Es würden, selbst bei den gegenwärtig sehr hohen Preisen für junge Kühe, wie sie aus Holland oder Ostfriesland bezogen werden, diejenigen Landwirte recht behalten, welche die Aufzucht von Vieh in den mehr intensiv betriebenen Gegenden Deutschlands (namentlich Norddeutschlands) für unrentabel erklären. Um aber den Beweis zu führen, daß selbst bei hohen Milchpreisen und unter mäßiger, wenngleich für die Aufzucht von Milchvieh genügender Zubuße von Ölkuchen (am besten Leinkuchen) und Hafer, diese Aufzucht gegenwärtig, wo einjährige Rinder unter 150 Mk., zweijährige leistungsfähige Kühe unter 250 Mk. nicht zu haben sind, noch lohnend ist, teilen wir eine von uns aufgestellte Berechnung über die Kosten der Fütterung eines zur Milchproduktion bestimmten Kalbes mit, wie sie meist in Wirtschaften Norddeutschlands getrieben wird. Es ist dabei angenommen, daß das Kalb $^{1}/_{7}$ bis $^{1}/_{8}$ seines Lebendgewichtes an frischer Milch bekommen soll, daß aber die frische Milch bereits nach drei Wochen (s. oben S. 69) durch abgerahmte ersetzt und die Heufütterung angefangen wird, daß von der fünften Woche an die Hafergaben beginnen und zu diesen dann später auch Leinkuchenfütterung hinzuzufügen ist. Der Hafer ist zuerst in Form von Hafermehl, später im gequetschten Zustande zu verabfolgen.

Der Wert eines 7 Tage alten, ca. 37,5 bis 40 kg schweren Kalbes soll 25 Mk. betragen (d. h. das kg Lebendgewicht mit 66,6 Pf. berechnet).

Wert des Kalbes ca. 37,5 kg schwer (7 Tage alt)	25 Mk.	— Pf.
In den folgenden 14 Tagen tägl. 6 l Milch à 10 Pf. = 84 l à 10 Pf. . . .	8 „	40 „
„ „ „ 7 Tagen täglich $7^{1}/_{2}$ l Milch à 10 Pf. = $52^{1}/_{2}$ l à 10 Pf.	5 „	20 „
„ „ „ 7 Tagen täglich 10 l abgerahmte Milch à 4 Pf. = 70 l à 4 Pf., ...	2 „	80 „
hierzu 2,5 kg Heu à 6 Pf.	— „	15 „
„ „ „ 28 Tagen täglich 12 l Milch = 336 l à 4 Pf.	13 „	44 „
und 25 kg gutes Heu, teilweise als Absud	1 „	50 „
5 kg Haferschrot à kg 15 Pf.	— „	75 „
Übertrag	57 Mk.	24 Pf.

	Übertrag	57 Mk.	24 Pf.
In den folgenden 35 Tagen täglich 6 l = 210 l	Milch à 4 Pf.	8 „	40 „
	37,5 kg Heu à 50 kg 3 Mk.	2 „	25 „
	5 kg Ölkuchen à 50 kg 7 Mk.	— „	70 „
	10 kg Hafer à 15 Pf. . . .	1 „	50 „
„ „ „ 49 Tagen 160 l Milch à 4 Pf.		6 „	40 „
	62,5 kg Heu	3 „	75 „
	7,5 kg Ölkuchen	— „	90 „
	15 kg Hafer	2 „	25 „
„ „ „ 218 Tagen 87,5 kg Hafer à 15 Pf.		13 „	12 „
	275 kg Heu à 3 Mk. p. 50 kg	16 „	50 „
	Salz pro Jahr	— „	20 „
	300 kg Streustroh à 50 kg = 2 Mk.	12 „	— „
	Sa.	125 Mk.	21 Pf.

Selbst bei 13 Pf. pro Liter kostet die Aufzucht nur wenige Mark mehr, nämlich:

Wert des Kalbes nach 7 Tagen wie oben . . .	25 Mk.	— Pf.
14 Tage lang täglich 6 l à 13 Pf. = 84 l à 13 Pf.	10 „	92 „
7 „ „ „ $7^{1}/_{2}$ l à 13 Pf. = $52^{1}/_{2}$ l à 13 Pf.	6 „	82 „
7 „ „ „ 10 l à 4 Pf. = 70 l à 4 Pf.	2 „	80 „
2,5 kg Heu	— „	15 „
Nach dem Absetzen wie oben berechnet	83 „	66 „
Sa.	129 Mk.	35 Pf.

Die Kosten betragen nur 4 Mk. 14 Pf. mehr.

Hierzu Kosten der Stallung pro Jahr . .	9 Mk.
Wartung und Pflege pro Jahr	16 „
Risiko 5 % obiger Summe	6 „
Sa.	31 Mk.

Hiervon ab für 75 Ztr. (à 50 kg) Dünger à 30 Pf. = 22 Mk. 50 Pf., bleibt 8 Mk. 50 Pf., mithin betragen die Kosten für ein einjähriges Rind 137 Mk. 85 Pf. resp. 133 Mk. 71 Pf. bei reiner Stallfütterung. Es soll zugegeben werden, daß die aus den Weidegegenden bezogenen Rinder etwas billiger zu stehen kommen; es ist aber dabei wohl zu berücksichtigen, daß die Selbstaufzucht noch wesentliche, nicht direkt in Zahlen auszudrückende Vorteile gewährt. Hierzu gehört vor allem die Garantie, nur gesundes Vieh in den Stall zu bekommen, sich vor Einschleppung der so verderblichen Tuberkulose und anderer seuchenartiger Krankheiten zu schützen, Vieh zu haben, welches von Jugend auf an das be-

treffende Klima, das Futter, das Tränkewasser u. s. w. gewöhnt ist. Freilich in Wirtschaften, welche ihre Kühe mit großen Mengen Kartoffelschlempe ernähren, die sehr ungünstig auf die Trächtigkeit und das Gedeihen der jungen Kälber wirkt, wird man sich die Vorteile der Selbstaufzucht nicht verschaffen können; wohl aber ist dies zulässig in solchen Zuckerrübenwirtschaften, welche Abfälle aus der Zuckerfabrikation (Diffusionsschnitzel, in neuerer Zeit vielfach getrocknete), füttern, da letztere einen so schädlichen Einfluß auf die Mutterkühe und Kälber nicht äußern wie die Kartoffelschlempe.

Im zweiten Lebensjahre braucht (natürlich bei Geltvieh) die Ernährung eine intensive nicht zu sein, und empfiehlt es sich, die jungen Tiere auf eine gute Weide zu schicken, auf der sie ihre Gliedmaßen und Lungen besser, als dies bei der Stallhaltung möglich ist, zur Entwicklung bringen können. Man beachte aber, daß die Weide gut mit Gras und nahrhaften Futterpflanzen bestanden sei, dünge auch mit Phosphaten, damit die Pflanzen imstande seien, das Wachstum der Tiere zu fördern. Im Herbste lasse man die jungen Tiere nicht zu lange auf der Weide, weil dann Gras und Futterkräuter nicht mehr den Futterwert wie im Frühjahr und Sommer haben, auch oft von Rost und Meltau befallen und durch Erde verunreinigt sind. Dehnt man den Weidegang der jungen Tiere zu lange aus, so tritt Stillstand in der Entwicklung ein; auch gebe man, wenn die Weide anfängt weniger ergiebig zu sein, eine Zubuße von eiweißhaltigen Futtermitteln.

c) Die Fütterung des Milchviehes.

Unter Milchvieh versteht man landwirtschaftlich bekanntlich nicht jedes Milch gebende Stück Vieh, sondern man bezeichnet mit diesem Namen diejenigen weiblichen Rinder, welche in ergiebigerer Weise, als dies bei anderen weiblichen milchenden Tieren der Fall ist, ihr Milchdrüsensekret absondern, so daß es ein Hauptgegenstand wirtschaftlicher Spekulation, das Material zu weiterer technischer Verarbeitung wird, der ursprüngliche und natürliche Zweck der Milchabsonderung, der der Ernährung des jungen Tieres, völlig unberücksichtigt bleibt, ja in sehr vielen Fällen auch nicht ein Tropfen dieser wertvollen und sowohl in ihrer Zusammensetzung, als in ihrer Wirkung höchst merkwürdigen und interessanten Flüssigkeit ihrer natürlichen Bestimmung gemäß zur Verwendung kommt. In den eigentlichen Milchviehwirtschaften ist es ja nicht selten, daß das Kalb unmittelbar nach der Geburt von der Kuh entfernt, sofort verkauft, die Milch durch Melken aus dem Euter entfernt wird, die Kühe ja überhaupt nur zu dem Zwecke gedeckt und trächtig

gemacht werden, um wieder frische Milcherinnen zu erhalten, wobei das erzeugte Kalb lediglich als Nebenprodukt angesehen wird.

Von diesem Milchvieh nun einen möglichst hohen Ertrag an Milch zu erhalten, ist die Sorge des Wirts. Es erscheint ihm als Hauptaufgabe, das Milchvieh so zu ernähren, daß er möglichst viel und möglichst gute, gehaltreiche Milch erhält. Die Frage ist: kann er dies durch die Fütterung erreichen und bis zu welchem Grade? — Wenn wir bei der Aufzucht des Jungviehs in den oben mitgeteilten praktischen Versuchen ziemlich Schritt für Schritt den Zusammenhang verfolgen konnten, in welchem das Futter zu der Entwicklung des jungen Tieres steht, so liegt der Einfluß, den das Futter auf die Milchabsonderung ausübt, nicht so klar zu Tage, und doch ist es für die Praxis von der höchsten Wichtigkeit, zu wissen, in welchem Verhältnis das Futter zu der Menge und Beschaffenheit der im Euter der Kuh abgesonderten Milch steht.

Der Landwirt möge sich nun zunächst an das erinnern, was wir S. 35 u. ff. über die Milchdrüse und ihr Sekret ausführlich erwähnt haben. Wir führten daselbst aus, daß die Milch weniger eine Absonderung des Blutes, als vorzugsweise ein Produkt der Milchdrüse selbst sei. Hieraus folgte aber unzweifelhaft, daß die Milchabsonderung, wie wir uns ausdrückten, sowohl von der Ausbildung der Milchdrüse selbst, als auch von der Ernährung des Tieres abhängig sein muß. Letztere beinflußt vorzugsweise die Menge der abgesonderten Milch. Da die Erzeugung derselben einen Umsatz der Substanz der Milchdrüse darstellt, so leuchtet ein, daß die Eiweißstoffe einen Einfluß auf die Tätigkeit der Milchdrüse haben müssen; je reicher der Organismus des Tieres und speziell das Milchorgan mit diesen Stoffen ernährt wird, desto lebhafter ist der Umsatz derselben. „Die Milchdrüse wird durch eine stärkere Ernährung zu einer regeren Tätigkeit veranlaßt." „Außerdem kann aber dadurch die Drüse, physiologisch gedacht, vergrößert werden, daß auch solche Milchhöhlen (innerhalb des Euters), die im Zustande der Ruhe verharren, durch die stärkere Ernährung zur Milchabsonderung angeregt, d. h. wiederbelebt werden, wie denn umgekehrt, gegen Ende der Laktation, immer breitere Bezirke der ganzen Milchdrüse ihre Tätigkeit einstellen" (Lehmann). Und in der Tat zeigt die praktische Erfahrung, daß die höchste Milchmenge nur bei sehr stickstoffreichem Futter erhalten wird. „Proteïn regt alle Zellentätigkeit an und erhöht den Stoffwechsel." Die Physiologen geben dem Landwirt als Norm an pro 1000 kg Lebendgewicht und Tag: an verdaulichem Eiweiß 2,5 kg und 0,5 kg wirklich verdauliches Fett (nicht etwa Rohproteïn und Rohfett). Es folgt hieraus, daß die ausschließliche Fütterung von Wiesenheu

mittlerer Güte zur höchsten Milchleistung nicht ausreicht, weil dasselbe in 100 Teilen nur 5,5 verdauliches Eiweiß und nur 1,0 Teile verdauliches Fett enthält, erst vorzügliches Heu mit 10,8 verdaulichem Eiweiß und 2,2 Fett ist hinreichend, wenn man nämlich annimmt, daß eine Kuh von ca. 500 kg Lebendgewicht pro Tag etwa 15 kg Heu verzehren kann. Hat man solches ausgezeichnetes Heu (auf bestem Boden gewachsen und bei guter Witterung ohne Verlust geerntet) nicht zur Verfügung, so muß man das Fehlende an verdaulichem Eiweiß und Fett durch andere konzentrierte Futtermittel, wie Ölkuchen, Kleien, Getreideschrot, ersetzen. Es kommt noch hinzu, daß ein Futter, das vorzugsweise aus Heu besteht, zu viel Verdauungsarbeit verursacht, wodurch ein großer Teil der Nährstoffe für die Produktion verloren geht, weshalb es schon aus diesem Grunde sich nicht empfiehlt, den Rindern nur Heu zu geben (ebendaselbst).

Noch mehr als die Menge der Milchabsonderung hängt die Qualität derselben in erster Reihe von der Individualität und besonders auch der Laktationsperiode des Tieres ab (s. oben). Allgemein bekannt ist, daß die Landwirte dort, wo es ihnen, wie in der Nähe größerer Städte, auf die Menge der Milch ankommt, sehr milchreiche Rassen, z. B. Holländer, Ostfriesen u. s. w., bei welchen der Milchreichtum, durch die Kunst der Züchtung herangebildet, zur Rasseneigentümlichkeit geworden ist, aufstellen, — Rassen und Schläge, die zwar viel, aber eine verhältnismäßig dünne Milch geben, während u. a. die Schweizer Gebirgsschläge, wie die früher erwähnten und beschriebenen Schwyzer und Simmentaler, eine viel gehaltreichere Milch liefern. Viele Landwirte, die einen Stamm von Holländern oder Kreuzungsprodukte von Holländern halten, aber nicht Frischmilchverkauf einrichten können, haben ein Interesse daran, den Gehalt der Milch an Fett und Kaseïn zu erhöhen. Durch reichliche Fütterung, insbesondere von Eiweiß, wird nun sowohl die Trockensubstanz der Milch als auch (wie Fleischmann durch seinen Versuch zu Kleinhof-Tapiau nachgewiesen hat) der Fettgehalt der Milch erhöht. Fleischmann stellt den Satz auf: „daß es durch vermehrte Zufuhr von Nährstoffen, namentlich von Eiweiß, möglich sei, die Milch konzentrierter zu machen und ferner auch bei gut beanlagten Kühen durch kräftige Fütterung den Fettgehalt der Milch einseitig zu erhöhen“. In neuerer Zeit hat man auch versucht, durch direkte Fettfütterung den Fettgehalt der Milch zu vermehren. Während es allerdings Stutzer als völlig verkehrt hält, anzunehmen, daß durch ein fettreiches Futter der Fettgehalt der Milch sich steigern lasse, glaubt Lehmann (Göttingen) den Übergang von Futterfett in die Milch nachweisen zu können, und ganz besonders Aufsehen haben die Versuche von Soxhlet in

München gemacht, dem es gelang, durch Beigaben von Sesamöl, Leinöl oder Talgpreßlingen in der leicht assimilierbaren Form der Emulsion (in schleimigen Tränken) den Fettgehalt der Milch erheblich zu erhöhen. Doch muß vor zu starken Fettgaben an milchende Kühe gewarnt werden, weil durch dieselben die Gesundheit der Tiere gestört, der Fettansatz befördert wird und spätere Unfruchtbarkeit die Folge ist. So wurden in der akademischen Gutswirtschaft zu Poppelsdorf bei Bonn im Frühjahr 1897 von Dr. Beglarian Versuche angestellt, welche den Zweck hatten, die Wirkung von Leinöl und geschrotetem Leinsamen auf den Fettgehalt der Milch und die Milchsekretion zu prüfen. Das Resultat dieser Versuche war ein gänzlich negatives, d. h. die Verabreichung der Leinöltränke vermochte eine merkliche Steigerung des Fettgehaltes der Milch nicht hervorzurufen, dagegen wirkte sie ungünstig auf die Verdauung und das Wohlbefinden der Versuchskühe. Ebenso unbefriedigend war die Wirkung des geschroteten Leinsamens. Derselbe ließ zwar bezüglich der Bekömmlichkeit nichts zu wünschen übrig, allein der prozentische Fettgehalt der Milch ging in deutlich wahrnehmbarer Weise zurück. Frühere Versuche Freitags haben anderseits ergeben, daß mäßige Fettgaben in Form von Palmkernkuchen Qualität und Quantität des Milchfettes günstig beeinflußten. Im allgemeinen wird man über die bisher erprobte Fettnorm (0,5 bis 0,7 Pfd. pro 1000 Pfd. Lebendgewicht) nicht hinausgehen dürfen. Es darf aber wohl angenommen werden, daß das Futter in der Tat von Einfluß auf den Trockengehalt der Milch, die Menge und Beschaffenheit des Fettes der Milch ist, wie schon die härtere oder weichere Konsistenz der Butter bei verschiedenen Fütterungsmethoden, sowie der Geschmack, die Farbe u. s. w. der Milch und der Butter beweist; daß die beginnende Grünfütterung im Frühjahr, bei Stall-, als ganz besonders bei Weidefütterung, sowohl den Trockensubstanz- als auch den Fettgehalt erheblich vermehrte, ist durch Fleischmann gleichfalls festgestellt; daß die Grünfütterung sich durch einen größeren Wohlgeschmack der Butter bemerkbar macht, weiß jede Hausfrau, die einen hohen Wert auf die sogenannte „Maibutter“ legt. Anderseits ist aber auch bekannt, wie im Herbst durch die Rübenköpfefütterung in billiger Weise die Quantität und der Fettgehalt der Milch erhöht (derselbe steigert sich nicht selten dabei auf 4%), der Geschmack der Milch aber verschlechtert wird, die daraus bereitete Butter einen üblen Rübengeschmack erhält (was nur durch Pasteurisieren der Milch auf 85 ° C. zu beseitigen ist). Auch hat die Erfahrung gelehrt, daß die Konsistenz des Butterfettes durch gewisse Futtermittel beeinflußt wird; so wird (nach Fleischmann) Butter von harter Konsistenz gewonnen bei der Verfütterung von Erbsen- und Wickenschrot, Roggen-

kleie, Leinkuchen, Baumwollensamenkuchen, Palmkuchen und Palmkernmehl, Butter von weicher Konsistenz bei der Fütterung von Rapskuchen, Haferschrot, Reismehl, Weizenkleie und Grünfutter. Dagegen sind ohne merklichen Einfluß auf die Butterkonsistenz Weizen- und Gerstenschrot, Erdnußkuchen, Kokoskuchen und Malzkeime.

Obgleich die Sommerfütterung einen äußerst günstigen Einfluß auf die Qualität und namentlich auch auf die Quantität der Milch ausübt, so muß doch hervorgehoben werden, daß bei jedem derartigen Futterwechsel, bei welchem der ganze Organismus der Tiere einer Krisis unterworfen ist, die sich nicht selten durch eine Herabminderung der Milchabsonderung kundgibt, und daß, wenn man letztere tunlichst vermeiden will, mit großer Vorsicht verfahren werden muß. Sowohl die Übergänge von der Winter- zur Sommer- als von der Sommer- zur Winterfütterung haben ganz allmählich zu geschehen. Wie fehlerhaft hier noch vielfach von den Landwirten verfahren wird, ist allgemein bekannt; ich erinnere an das verschwenderische Verfüttern des jungen Klees im Frühjahr, ohne denselben zu schneiden und ihm etwas Strohhäcksel zuzusetzen, sowie an das im Herbst stattfindende Verfüttern großer Mengen Rübenblätter ohne genügenden Zusatz von Trocken- und Kraftfutter. Wenn der junge Klee als zu proteïnreich und seine reine Verfütterung als eine wirtschaftliche Verschwendung bezeichnet werden muß, so ist gerade das Umgekehrte bei den Rübenblättern der Fall: dieselben sind zwar nicht stickstoffarm, aber sehr wässerig und reich an organischen Säuren, die eine stark abführende Wirkung äußern, wodurch die Tiere, infolge der lange anhaltenden Diarrhöe, an ihrem Leibe herunterkommen; und wenn die Kühe auch infolge des größeren Wassergehaltes der Blätter kurze Zeit mehr Milch geben sollten, so liefern sie später, bis sie sich von dieser im höchsten Grade unnatürlichen, ihrem Körper schädlichen Ernährungsweise erholt haben, dementsprechend weniger Milch. (Es empfiehlt sich, diese Rübenblätter, welche man im Herbste nicht völlig verfüttern kann, mit Diffusionsschnitzeln zusammen in Gruben einzustampfen, wodurch sie besser ausgenutzt werden.) Der Landwirt beobachte daher die ihm von seiten der Wissenschaft an die Hand gegebenen Fütterungsnormen; er forsche, ob das Futter in Bezug auf Trockensubstanz, Proteïnstoffe und Fett den erforderlichen Gehalt hat, und mache hiernach die geeignete Futtermischung. Dann wird er sehr bald einsehen, daß das Verfüttern des ungeschnittenen Grünfutters im Frühjahr eine wirtschaftliche Verschwendung ist; er wird in dieser Zeit, um einen allmählichen Übergang von der Trockenfütterung des Winters zur Grünfütterung des Sommers anzubahnen, Stroh unter das Grünfutter schneiden und dadurch bewirken: 1. eine Ersparnis

an Grünklee, 2. einen gleichbleibenden Gesundheitszustand seiner Tiere, welche nicht aufblähen, wie bei reiner Kleefütterung, und keinen Durchfall bekommen, 3. einen gleichbleibenden Milchertrag. Sehr günstig ist es, wenn der Landwirt dem geschnittenen Grünklee außer gutem Gerstenstrohhäcksel noch etwas Hafermehl zusetzt, so daß das Gesamtnährstoffverhältnis desselben im Mittel 1 : 5 bis 6 wird. (Wird reines Grünfutter im Sommer gefüttert, so ist das Schneiden zu unterlassen, da geschnittenes Grünfutter sich leicht erwärmt, unschmackhaft wird und Verdauungsstörungen hervorrufen kann.)

Diese schädlichen Übergänge von einer Fütterungsperiode zur anderen haben zu der Frage geführt, ob es nicht zweckmäßiger wäre, dieselben dadurch völlig zu vermeiden, daß man die Milchkühe das ganze Jahr hindurch gleichmäßig mit trockenem Futter ernährt. Es ist bekanntlich ein Verdienst Kraemers, auf diese Methode zuerst aufmerksam gemacht zu haben, und hat Verfasser während seiner Lehrtätigkeit in Hessen vielfach gesehen, daß Landwirte diese Trockenfütterung im Sommer mit gutem Erfolge einführten. Die Tiere blieben auf gleichem Ernährungsstande, die Qualität und Quantität der Milch war dieselbe u. s. w. Namentlich waren diejenigen Landwirte sehr für diese Trockenfütterungsmethode eingenommen, welche auch im Sommer Abfälle aus technischen Gewerben, z. B. Brauerei, eingestampfte Diffusionsrückstände aus der Rübenzuckerfabrikation u. s. w., zur Verfütterung hatten, und die nur geringe Quantitäten an Kleeheu als Beifutter gaben, — Landwirte jedoch, welchen solche Futterstoffe nicht zur Verfügung standen und die die ganze Sommerfütterung auf Klee basieren mußten, schreckten vor der großen Mühe des Trocknens sämtlicher Grünfuttermassen zurück, indem sie gleichzeitig sich auch die Erfahrung ins Gedächtnis riefen, daß das Trocknen des Klees ohne allen Verlust an Blättern, also gerade an den wertvollsten Bestandteilen, wohl unausführbar ist, selbst wenn man zu der Methode des Trocknens auf Kleereitern seine Zuflucht nimmt. Es kommt indessen noch hinzu, daß, wenn bei dem Übergange aus der Winter- zur Sommerfütterung mit der nötigen Vorsicht verfahren wird (s. oben), die Übergangskrisis von den Tieren gut überstanden, bei der Grünfütterung aber eine Milch geliefert wird, die sowohl bezüglich der Menge als der Güte die bei ausschließlicher Trockenfütterung erzielte Milch bei weitem übertrifft.

Wir haben hier nur die Sommerstallfütterung im Auge gehabt und bisher die Ernährung des Rindviehes auf der Weide ganz außer acht gelassen. In sehr vielen Gegenden Deutschlands ist man zur Sommerstallfütterung übergegangen, weil bei einer Wirtschaft, in welcher nicht die Aufzucht von Jungvieh, sondern die Bewältigung großer Futtermassen, namentlich von Abfällen technischer

Gewerbe und Umsetzung derselben in tierische Produkte, sowie endlich die Erzeugung großer Dungmassen zur Erhaltung des Wirtschaftsgleichgewichts Aufgabe ist, die Stallfütterung die zweckmäßigste, ja man kann sagen: die einzig mögliche Fütterungsmethode ist. Daß der Weidegang die naturgemäßere Haltung ist, liegt auf der Hand; Verfasser ist ein entschiedener Anhänger desselben und glaubt ihn überall, wenigstens teilweise, verlangen zu müssen, wo Aufzucht betrieben wird (s. oben S. 77). Wo der Boden genügend graswüchsig ist, so daß das Vieh eine reichliche und gesunde Nahrung auf der Weide findet, ein weniger intensiver Wirtschaftsbetrieb angezeigt ist, da ist der Weidegang ganz gewiß anzuraten; die Landwirte, sowohl auf dem Gebirge als auch in der Ebene, welche mit ihrem Vieh auf Weidegang angewiesen sind, müssen jedoch für ihre Weiden etwas tun und nicht denken, daß die Weiden weder einer Verbesserung fähig noch bedürftig seien. Im Gegenteil lehrt die Erfahrung, daß die Weiden wohl den Aufwand an Arbeit und Kapital bezahlen, wenn man die Sache nur recht anfängt. In manchen Gegenden gibt es Gebiete, die zu keiner anderen landwirtschaftlichen Nutzung geeignet sind als zum Weidebetriebe (s. oben). Auf diesen ständigen Weiden kann das Gras nur durch die Tiere selbst genutzt werden, und die Erfahrung lehrt, daß die Kühe auf solchen Weiden einen höheren Milchertrag geben als bei der Stallfütterung, daß die Tiere gesunder bleiben, als wenn sie im Stalle gehalten werden. Aber die Weiden müssen beständiger Kultur und Pflege unterworfen bleiben, damit die Tiere auf derselben genügend Nahrung finden. Der in der Schweiz seinerzeit gegründete alpwirtschaftliche Verein hatte sich daher folgende Aufgabe gestellt*):

1. die den Weidetieren entfallenden Exkremente besser zu behandeln und zu verwenden;
2. die Jauche durch zweckmäßige Einrichtung der Ställe bei den Sennhütten sorgfältiger zu sammeln und zum Begießen der Weide zu benützen;
3. künstliche Dünger aufzubringen (vorzüglich für diesen Zweck sind besondere Versuchsstationen errichtet);
4. die an Ort und Stelle befindlichen Dungmittel, wie Schlamm, Torf, Mergel u. s. w., mitzuverwenden;
5. Steine wegzuräumen oder zu vergraben;
6. Heide- und andere Unkräuter auszureuten, zu verbrennen und die gereuteten Stellen mit der gewonnenen Asche zu düngen.

*) Nach „Die Reutberge des Schwarzwaldes“ von Dr. Vogelmann, 2. Aufl., herausgegeben von Dr. Victor Funk. Karlsruhe 1871.

Auf vielen Weiden läßt man die Exkremente der Tiere da liegen, wo sie abfallen; auf anderen ist man bemüht, die Fladen regelmäßiger zu verteilen. In beiden Fällen entstehen viele Geilstellen, deren Futter vom Vieh nicht gern gefressen wird, und ein großer Teil des Ammoniaks geht verloren. Der alpwirtschaftliche Verein schlägt deshalb vor, den Dünger in den Ställen zu sammeln und an den Orten, wo man damit düngen will, haufenweise aufzuschichten und zu kompostieren. Dieser Kompostdünger läßt sich gleichmäßiger verteilen und reicht für eine größere Fläche als der Fladendünger. Das Überstreuen auf die Weide geschieht nach einem bestimmten Turnus.

In den Ställen der Schweizer Alpen kann über Nacht die Jauche aufgefangen und dann als vorzügliches Dungmittel benutzt werden; man darf nur den Boden mit Bohlen belegen und unter ihm eine wasserhaltende Grube anlegen, welche den Urin aufnimmt.

Das Aufbringen von künstlichem Dünger, insbesondere Kalisalze und Phosphate, hält man für notwendig, weil die festen und flüssigen Exkremente des Viehes für die dem Boden entzogenen Mineralbestandteile (namentlich phosphorsauren Kalk) keinen vollen Ersatz bieten, und weil manche Bodenarten ohnehin arm an solchen Nahrungsbestandteilen sind, welche die Gräser und Futterkräuter wesentlich bedürfen. Granit- und Gneisboden ist arm an Kalk (wie auf dem Schwarzwalde), Tonschiefer arm an Phosphorsäure u. s. w. Ist aber der Boden arm an Phosphaten, so sind dies die Futterpflanzen auch; die Folgen des Weidens auf solchen Flächen zeigen sich in einer schwächlichen Konstitution des Tierkörpers und Zurückbleiben des Jungviehs in seiner Entwicklung. In kleinen Säcken können diese Dungmittel (Kainit, Thomasschlackenmehl) dem auf die Alpen ziehenden Vieh aufgeladen werden. — Was an Torf, Mergel, Schlamm u. s. w. auf den Alpen selbst gefunden wird, das bedarf nur einer sorgfältigen Verwendung bei dem Kompost, um den Graswuchs wesentlich zu fördern.

Das Wegräumen der Steine und des Unkrautes ist selbstverständlich, wenn man auf ein und derselben Fläche mehr Gras erzeugen will als vorher.

Die in den Niederungen (Marschen) vorhandenen Dauerweiden tragen sehr eiweißreiche Pflanzen und findet vielfach auf diesen eine Luxuskonsumtion an Eiweißstoffen statt*). So enthielt Oldenburger Fettweidegras 19,94 % Proteïn, 43,83 % stickstofffreie Stoffe und 3,75 % Fett, hatte also ein Nährstoffverhältnis = 1 : 2,4, wogegen dasselbe im Wiesen- und Kleeheu = 1 : 5—7 ist. Sehr

*) Nach Werner, „Rinderzucht". Berlin, P. Parey. 2. Aufl. 1902.

wichtig für eine vorteilhafte Ausnutzung der Weide ist ihre Einteilung in Weideschläge, die so groß bemessen werden müssen, daß das Vieh dieselben in acht bis zehn Tagen abzuweiden vermag. Die Schlageinteilung verfolgt den Zweck, daß die Pflanzen eines Schlages rasch und möglichst vollständig abgeweidet werden; die stehenbleibenden schlechten Gräser sind nach der Beweidung mit einer Mähmaschine abzumähen, um die Verunkrautung zu verhüten. Nach Entfernung des Grases mittels eines Pferderechens, dem Auseinanderstreuen der Maulwurfshaufen und Kuhfladen findet ein Übereggen mit Wieseneggen statt. Durch ein solches Verfahren bleibt die Dichtheit und Feinheit des Rasens erhalten. Das Abweiden geschieht entweder durch loses Gehen der Tiere auf der Fläche oder (wie in Holstein) durch Anpflöcken (Tüdern). Letzteres soll den Vorteil haben, daß die angepflockten Tiere ruhiger weiden, weniger zertreten, ihnen weniger zusagende Stellen besser ausgenützt werden. Man rechnet daher auf gutem Mittelboden beim Tüdern 40 a, beim freien Weidegang 55 a für ein Haupt Rindvieh. Beachtenswert ist außerdem die gleichmäßigere Dungverteilung über die ganze Weidefläche, die Erleichterung und bessere Kontrolle des Melkens, sowie die Möglichkeit einer Zugabe von Kraftfutter. Nachteile des Tüderns sind: daß, da die Tiere sich nicht nach Belieben fortbewegen und fressen können, wo es ihnen am besten schmeckt, das Wohlbefinden der Tiere leidet, ferner Kosten für Stricke u. s. w.; außerdem erfordert das Tüdern eine dauernd ausreichend kräftige Weide, auch Arbeit und sehr viel Sorgfalt und Aufmerksamkeit. Ein höherer Milchertrag oder ein wesentlicher Unterschied in der Beschaffenheit der Milch läßt sich zwischen dem Losegehen und Tüdern nicht feststellen.

Wir verlassen hier die Sommerfütterung, um noch einige Bemerkungen über die Winterfütterung des Milchviehes zu machen. Vor Beginn derselben sollte jeder Landwirt zunächst einen sogenannten Futteretat aufstellen, d. h. einen Überschlag machen, ob er mit seinen Vorräten an Futter seinen Viehstand rationell den Winter über ernähren kann. Bei diesem Anschlage muß der Landwirt natürlich die mehrfach erwähnten Normen berücksichtigen. In den am Ende dieses Abschnittes mitgeteilten Fütterungsnormen von Lehmann ist hervorgehoben, daß die Menge des täglich zu reichenden Futters sich nach der Menge der von den Tieren produzierten Milch zu richten hat. Der Landwirt hat seine Milchtiere zu klassifizieren und danach die Futterration zu bemessen; befriedigen die dadurch gewonnenen Leistungen bezüglich der Milchquantität und -qualität, so wäre wohl zu prüfen, ob nicht noch eine weitere Nährstoffzulage sich bezahlt macht. In dieser Weise ist die Fütterung praktisch zu handhaben; bei der Aufstellung des Futteretats für den Winter

wird man aber die Mittelzahlen nicht entbehren können, und empfehlen wir daher, der Rechnung einen **mittleren** Ertrag, je nach den eigenen Erfahrungen, zu Grunde zu legen, also z. B. bei einem mittleren Milcherträgnis von 7,5 kg die Norm: 27 kg Trockensubst., 2,0 kg Nh, 0,4 kg Fett, 11 kg Nfr; bei 10 kg: 29 kg Trockensubst., 2,5 kg Nh., 0,5 kg Fett, 13,0 Nfr. pro 1000 kg Lebendgewicht täglich anzunehmen. Es fragt sich nun, ob der Landwirt imstande ist, mit seinem geernteten Futter diesen Ansprüchen seines Milchviehstandes Genüge leisten zu können, oder ob er zu den einzelnen Rationen noch Zulagen, insbesondere an Kraftfutter, wie Ölkuchen, Kleie u. dgl., machen muß.

Die Hauptgrundlage der Winterfütterung des Milchviehes bilden, wie schon mehrfach erwähnt, die Abfälle aus technischen Gewerben, z. B. der Brennerei (Schlempe), der Zuckerfabrikation (Diffusionsrückstände), der Brauerei (Biertreber), der Stärkefabrikation (Schabsel) u. s. w. Von diesen sind die drei erstgenannten die wertvollsten Futterstoffe. Die **Schlempe** ist ein Futtermittel, welches leichtverdauliche Nährstoffe enthält, stickstoffreich ist und namentlich **dadurch** auch einen hohen Nutzen gewährt, daß es, zum Anbrühen der voluminösen Futterstoffe, wie Stroh- und Heuhäcksel, Spreu u. dgl. verwendet, dieselben erweicht, aufschließt und die in denselben enthaltenen Nährstoffe verdaulicher macht. Allein immerhin ist dabei zu berücksichtigen, daß sowohl die Milch als die aus derselben gewonnene Butter bei reichlicher Schlempefütterung einen weniger feinen Geschmack erhält, und empfiehlt es sich daher nicht, mehr als 25 kg Schlempe mittlerer Zusammensetzung, wie sie bei dem norddeutschen Maischverfahren (Dickmaische) gewöhnlich gewonnen wird, an das Milchvieh zu verabfolgen. Übrigens macht Professor Dr. Maercker in Halle darauf aufmerksam, „daß Schlempe nur dann ein gesundheitsmäßiges Futtermittel ist, wenn sie in möglichst heißem Zustande verfüttert wird“. Roggen- und Maisschlempe haben einen höheren Futterwert als Kartoffelschlempe und sollen (nach Dammann) nicht wie diese die sogenannte Schlempemauke erzeugen. Die in neuerer Zeit in den Handel kommenden **getrockneten** Schlempen (von der Roggen- und Maisbrennerei) und die **getrockneten** Biertreber sind den sogenannten Kraftfuttermitteln zuzuzählen.

Die Rückstände aus der **Rübenzuckerfabrikation**, die Diffusionsschnitzel, enthalten (nach der beigefügten Futtertabelle) im gepreßten und vergorenen (eingesäuerten) Zustande: Organ. Subst. 11,5, verdauliche stickstoffhaltige Stoffe 0,7, Kohlehydrate 7,8, Fett 0,1 %.

Man kann von denselben pro Tag und Stück Milchvieh (ca. 500 kg Lebendgewicht) 25 kg verabfolgen und das Fehlende an Trocken-

substanz, Eiweiß, Fett u. s. w. durch Heu, Spreu, Ölkuchen, Kleie u. s. w. ersetzen. Auch eine gemeinsame Verfütterung von Diffusionsrückständen mit Biertrebern hat sich nach den Erfahrungen des Verfassers bei Milchkühen sehr bewährt, weil die Biertreber (3,7 % Eiweiß, 8,8 % Kohlehydrate und 1,4 % Fett) ein ausgezeichnetes Futter für Milchkühe sind. In diesem Falle wurden 25 kg Diffusionsschnitzel mit 15 kg Biertrebern, dazu das erforderliche Heu und etwas Spreu, sodann noch pro Stück und Tag 1 kg Ölkuchen verfüttert.

Während bei der Rindviehmast (s. später) die Fütterung von Zucker (Melasse und Nachprodukte) günstige Ergebnisse geliefert hat, scheint die Rentabilität derselben bei Milchvieh (weil es sich hier um ein engeres Nährstoffverhältnis handelt) zweifelhaft zu sein; Ramm hat gefunden, daß die Melasse auf die Milchsekretion günstig einwirkt, reiner Zucker allerdings weniger. Im allgemeinen ist wohl das Milchvieh weniger für die Zuckerfütterung geeignet als das Mastvieh. (Vergleiche auch über Melassefütterung S. 64 d. B.)

Das Palmkernmelassefutter hat sich gut bewährt und kann bei den Kühen durch die Amide noch besonders auf die Milchdrüse wirken.

Wir teilen als Beispiele einige Futtermischungen (nach Lehmann) mit, welche für Wirtschaften mit Zuckerfabrik, Brauerei und Brennerei berechnet sind:

1. Auf je 1000 kg Lebendgewicht pro Tag bei 7,5 kg täglichem Milchertrag:

a) Zuckerfabrikwirtschaft:	b) Brauerei:	c) Brennerei:
50 kg Diffusionsschnitzel gepreßt u. vergoren,	20 kg Biertreber,	75 kg Schlempe,
6 „ Kleeheu,	10 „ Kartoffeln,	10 „ Wiesenheu,
5 „ Wiesenheu II. Qual.,	8 „ Kleeheu,	10 „ Futterstroh,
4 „ Haferstroh zu Häcksel,	6 „ Wiesenheu II,	3 „ Weizenspreu,
3 „ Winterhalmstroh,	4 „ Haferstroh,	2 „ gr. Weizenkleie,
2 „ Leinkuchen,	4 „ Winterhalmstroh.	3 „ Maisschrot.
1,5 „ Sesammehl.		

2. Auf je 1000 kg Lebendgewicht pro Tag bei 10 kg täglichem Milchertrag:

a)	b)
45 kg gesäuerte Schnitzel,	6 kg Trockenschnitzel,
9 „ Kleeheu,	6 „ Wiesenheu II,
6 „ Sommerhalmstroh,	6 „ Kleeheu,
3 „ Weizenspreu,	6 „ Sommerhalmstroh,
2 „ Winterhalmstroh,	2 „ Weizenspreu,
2,5 „ Erdnußkuchen,	1 „ Bohnenschrot,
3 „ Palmkernkuchen.	3 „ Rapskuchen,
	1 „ Sonnenblumenkuchen.

Verfügt man nicht über solche Abfälle aus technischen Gewerben, so bilden das Hauptwinterfutter für Milchvieh die saftigen Hackfrüchte, insbesondere die Rüben, und zwar hauptsächlich die Futterrunkeln und Mohrrüben, welche beide wegen ihres hohen Zuckergehaltes den Milchkühen vorzugsweise angenehm sind und vorteilhaft auf die Quantität der Milchsekretion einwirken; außerdem wirkt auch die Fütterung von Mohrrüben auf die Farbe der Milch ein, indem diese etwas gelblich erscheint, was vielen Verbrauchern angenehm ist. Nach Kohlrüben (Wrucken) und Wasserrüben (Turnips) erhält dagegen die Milch einen unangenehmen, bittern Geschmack, wenn dieselben in zu reichlicher Menge gefüttert werden, doch üben sie einen günstigen Einfluß auf die Milchquantität aus. Wird daneben das nötige Kraftfutter gegeben, so tritt der üble Geschmack weniger auf; mitunter ist derselbe (nach Dr. Gruber) nur durch Pasteurisierung bis 85° C. (s. am Ende des Abschnittes „Milchnutzung"), darauf Abkühlung des Rahms und Ansäuerung mit kräftigen Reinkulturen zu beseitigen. Neben der Runkel und Mohrrübe ist die Kartoffel als Milchfutter zu nennen, welche man den Milchkühen noch vielfach roh gibt; man kann pro Tag und Stück etwa 10 bis 12 kg rohe Kartoffeln füttern; mehr zu geben ist nicht rätlich, weil Kartoffelfütterung der Butter einen unangenehmen Geschmack verleiht. Will man größere Mengen reichen, so empfiehlt es sich (nach Rohde), auch für Milchkühe die Kartoffeln zu kochen und zerkleinert mit Wasser als Suppe zu geben. Die Kartoffeln wirken um so besser, wenn sie (in einem Futterdämpfapparat) gedämpft und mit Malz wie bei der Brennerei eingemaischt und einige Zeit ca. 65 bis 70° C. dem Zuckerbildungsprozeß ausgesetzt werden (man nimmt jedoch auf 100 kg Kartoffeln höchstens 1 kg Grünmalz).

Außer diesen Hackfrüchten spielt dann bei der Winterfütterung des Milchviehes eine Hauptrolle das Heu und zwar sowohl Wiesen- als Kleeheu. Wir erwähnen dabei, daß das Heu von sehr guter Qualität sein, d. h. das Gras nicht in zu altem Zustande gemäht und ohne Regen gut trocken eingebracht werden muß, wenn die Kühe das genügende Nährstoffverhältnis bei ausschließlicher Heufütterung erhalten sollen. Wir verweisen in dieser Beziehung auf die am Schlusse dieses Buches angehängte Futtertabelle von Dr. C. Lehmann, in der besonders das Wiesenheu in drei Kategorien I, II und III und diese wieder in Untergruppen geteilt sind, je nachdem das Gras in sehr jungem, reifem oder altem Zustande zum Mähen gelangte.

Wie schon oben erwähnt, will man aber durch die Winterfütterung noch andere Futtermittel verwerten, weshalb man eine

Futtermischung kombiniert, in der das Heu bis etwa 10 oder 15 kg pro 1000 kg Lebendgewicht und Tag vorhanden ist, das Fehlende durch Hackfrüchte, Strohhäcksel, Spreu und Kraftfutter, wie Ölkuchen, Schrot, Kleie u. s. w. ergänzt wird. (Über die Wirkungen dieser Kraftfuttermittel auf die Fettbildung in der Milch s. S. 81.) Es empfiehlt sich, nach Fürstenberg, mit den voluminösen Futtermitteln, wie Stroh und Heu, von denen nur ein Teil der darin enthaltenen Nährstoffe zur Ausnutzung kommt (im Wiesenheu II. Qualität Rohproteïn 9,5 %, davon verdaulich 5,5 % Eiweiß und Amid), nicht das ganze Bedürfnis der Tiere an Futter zu decken, weil dadurch eine Überladung des Pansens stattfindet, sodann weil (nach Fürstenberg-Rohde) „eine zu große Menge von Rauhfutter der Ausnutzung der Nährstoffe in den konzentrierten Futtermitteln hindernd entgegentritt. Außerdem wirkt eine zu große Quantität Stroh durch die Vermehrung des Gewichts im Pansen insofern nachteilig, als dadurch ein Druck auf die Gebärmutter in ungewöhnlichem Grade hervorgerufen wird, welcher das Verwerfen der Frucht leicht zur Folge hat. Ferner werden durch große Mengen von Rauhfutter die Verdauungsorgane stark ausgeweitet und angefüllt, wodurch nicht allein die Ausnutzung der Nährstoffe behindert, sondern auch die Tätigkeit der Organe erschlafft wird“. Bei dieser Gelegenheit wollen wir auch der irrigen Annahme entgegentreten, daß Häcksel besser ausgenutzt wird als Langstroh. Weil die Tiere letzteres langsamer fressen als den ersteren, speicheln sie es vielmehr besser ein und verdauen es besser. Man soll daher nicht mehr Strohhäcksel schneiden, als man zum Mischen des Kraftfutters gebraucht. Ferner soll man (nach Fleischmann) vermeiden, Milchkühen Erbsenstroh und größere Mengen von Gerstenstroh zu verabfolgen, und am sichersten vorzügliche und haltbare Butter erzielen, wenn man den Kühen nur gutes Heu, Haferstroh, mäßige Mengen Runkeln und Mohrrüben, Haferschrot, Weizenkleie und Rapskuchen (letztere trocken gefüttert, nicht über 1 kg pro Tag und Stück) verabreicht.

Bei der Verfütterung stroh- und heuhaltiger Massen wird öfters die Zubereitung derselben zu Brühfutter durch Selbsterhitzung vorgenommen, wenn man nicht im Besitz eines Dämpfapparates ist, durch welchen man die ganze Masse dämpfen kann. Es empfiehlt sich dies vielleicht, wenn man, wie in futterarmen Jahren, größere Mengen Rauhfutter, namentlich aber viel Stroh, verfüttern muß. Das gesamte kurzgeschnittene Futter (Hackfrüchte, Häcksel, Ölkuchen u. s. w.) wird in Bretterkästen (nicht auf offener Futtertenne!) gehörig eingestampft, mit warmem Wasser angefeuchtet, dem man etwas angesäuertes Schrot zugemischt hat (Kühn), und nach zweimal 24 Stunden verfüttert; es hat dann, je nach der äußeren Temperatur,

eine Wärme von ca. 44° C. erreicht. Man braucht drei Abteilungen: eine setzt man an, eine befindet sich in Gärung, und von einer dritten wird gefüttert. Die Gärung ist eine weinsaure; sie erteilt dem Futter einen angenehmen Geruch und Geschmack, weshalb das Vieh dasselbe gern und begierig frißt. Allerdings geschieht die Erzeugung der Wärme in dem selbsterhitzten Futter stets auf Kosten der leichtverdaulichen Nährstoffe, weshalb die Operation wenig wert ist, da sie nur den Vorteil hat, dem Vieh das Futter schmackhafter zu machen; nach Kühn wirkt das selbsterhitzte Futter günstiger auf Fleischansatz als auf Milchergiebigkeit. Besser ist entschieden das Dämpfen des Futters, wenn dasselbe reich an Rauhfutterstoffen ist; sehr geeignet, auch für mittlere Wirtschaften, sind die Futterdämpfapparate von Petzold & Co., Ph. Mayfarth & Co., die Futterschnelldämpfer von C. Weber & Co. in Artern, Provinz Sachsen, u. a., bei denen die Feuerung in sehr zweckmäßiger Weise die vorteilhafteste Ausnutzung des Brennmaterials gestattet. Über den Nutzen des Dämpfens sind die Ansichten freilich geteilt; für Kartoffeln möchte ich (wie Rohde, s. oben) das Dämpfen unbedingt anraten, da rohe Kartoffeln, in größeren Mengen (z. B. über 12 kg pro Tag) gefüttert, stark abführend wirken; bei Verfütterung von sehr saftigem Futter, vielen Rüben u. dgl. ist eine solche Zubereitung für Milchkühe aber überflüssig. Überhaupt muß darauf aufmerksam gemacht werden, daß die Verdaulichkeit des Futters durch Dämpfen und Kochen nicht vermehrt wird. Es kommt (nach Maercker) nur dabei in Frage, daß die gekochte Nahrung unter Umständen bekömmlicher sein kann (ebenso schmackhafter wird), weil durch das Kochen verdauungsstörende und krankheitserregende Organismen massenhaft abgetötet werden, die in den Verdauungskanal gelangen und dort gewaltige Störungen hervorbringen können.

d) Die Fütterung des Mastviehes.

Will der Landwirt das in seiner Wirtschaft erzeugte oder ihm in Abfällen aus technischen Gewerben, welchen er das Rohmaterial liefert, gebotene Futter durch Mästung von Rindvieh verwerten, so hat er besonders darauf zu sehen, daß die Mast rasche Fortschritte macht, daß also die Tiere möglichst schnell in einen fetten Zustand gelangen, da die schnellste Mast die billigste ist. Hierzu ist erforderlich, daß die Tiere, welche man zur Mästung verwendet, eine gewisse Disposition zur Fettbildung besitzen, sodann, daß für eine rationelle Futtermischung gesorgt wird. Wie man bemüht gewesen, das Wesen der Milchabsonderung zu studieren, und dadurch zu den oben erwähnten Ergebnissen gelangt ist, so hat man auch die Fettbildung im Tierkörper zum Gegenstande eingehender Untersuchungen

gemacht. Im allgemeinen scheint festzustehen, daß sich das Körperfett aus den Überschüssen nicht verbrauchter organischer Stoffe (Eiweiß, Fett, Kohlehydrate) bildet. Früher glaubte man, daß das Fett im tierischen Organismus *nur* durch Ablagerung des Fettes aus den Futtermitteln und durch Umbildung der *Kohlehydrate* entstehe. Daß die fetten Öle in den Futtermitteln zur Fettablagerung im Tierkörper beitragen, wenn daneben noch leicht verdauliche Kohlehydrate gefüttert werden, ist wohl unzweifelhaft. Diese letzteren wirken also zunächst indirekt bei der Fettbildung im Tierkörper mit. Allein nach neueren Untersuchungen scheinen auch die Kohlehydrate wirklich eine direkte Quelle dafür zu sein. Endlich müssen als dritte Quelle für die Fettbildung im Tierkörper die *Eiweißstoffe* angesehen werden. Dieselben zerfallen im Tierkörper in Harnstoff und *Fett* (vergl. S. 34 d. B.); ersterer wird im Harn abgeschieden, letzteres lagert sich unter gewissen Bedingungen im Tierkörper ab.

Die leichtverdaulichen Kohlehydrate (Zucker, Stärke, Gummi u. s. w.) scheinen auch zu verhindern, daß der Eiweißumsatz im Körper ein zu lebhafter werde, infolgedessen „bleibt ein Teil des Eiweißes im Körper, es findet Eiweißansatz, *Fleischbildung*, statt" (Kühn). Die Kohlehydrate wirken demnach sowohl vorteilhaft bei der *Fleisch*- als bei der sogenannten *Fettmast* mit; wir werden über die Veränderungen in quantitativer und qualitativer Hinsicht, welche durch die Mästung in dem Körper des Rindviehes entstehen, noch weiter eingehende Mitteilungen in dem Kapitel „Benutzung des Rindviehes zur Mästung" machen.

Der Landwirt hat bei der Mästung vorzugsweise darauf zu sehen, daß die im Körper abgelagerten und sich fort und fort ablagernden Fettmassen nicht von dem Organismus wieder konsumiert werden; *diese Konsumtion zu verhüten*, muß als Hauptaufgabe betrachtet werden, wenn der Landwirt seinen Zweck möglichst schnell, billig und vollkommen erreichen will. Hierher gehört z. B. die Vermeidung größerer Quantitäten sehr wässerigen Futters; wie überhaupt *starke Aufnahme von Wasser* während der Mästung derselben keineswegs günstig ist. Durch reichliches Saufen wird wohl der *Stoffumsatz*, keineswegs aber der *Stoffansatz* im Tierkörper befördert. Bei der Verabfolgung von Abfällen aus technischen Gewerben, welche ohnehin schon viel Wasser zu enthalten pflegen, wie *Schlempe* und *Diffusionsrückstände* aus Zuckerfabriken, ist außerdem der Wassergenuß tunlichst zu beschränken, und vermeide man daher auch alle Ursachen, welche die Masttiere zur Aufnahme größerer Wassermengen veranlassen, mit anderen Worten: ihren Durst reizen könnten, z. B. *starke* Salzgaben (ge-

ringe Dosen Salz wirken auf die Verdauung günstig ein und sind bei der Mästung absolut nicht zu entbehren); ferner nehme man die Mästung nicht während der heißen Sommermonate vor, da überhaupt hohe Temperatur der Ställe, wodurch die Transpiration der Haut erhöht, das Verlangen der Tiere nach Wasser gesteigert wird, der Mästung ungünstig ist. Anderseits wollen wir hier ausdrücklich betonen, daß auch eine zu niedrige Temperatur des Stalles den Fettansatz keineswegs befördert, wie das noch vielfach geglaubt wird (indem man Schweine und Gänse, welche man mästet, in möglichst kalte Stallungen ohne Streu bringt), weil bei der Einwirkung sehr kalter Luft auf den tierischen Organismus dieser zur Erhaltung seiner Normaltemperatur größerer Mengen Brennmaterial gebraucht und letzteres sowohl in Gestalt des ihm im Futter gereichten als des in seinem Körper bereits abgelagerten Fettes verzehrt. Ferner ist darauf hinzuweisen, daß körperliche Anstrengung, lebhafte Bewegungen, welche die Respiration beschleunigen, den Fettansatz vermindern. Lehmann macht (a. a. O.) außerdem darauf aufmerksam, daß „bei der Mast erwachsener Tiere ein sehr erheblicher Teil des Kraftreichtums der Nährstoffe durch den Lebensprozeß verbraucht wird und damit für die Produktion verloren geht. Blutlauf, Atmung (s. o.), vor allem die Verarbeitung, d. h. Verdauung der großen Futtermassen verschlingen eine große Summe an Kraft, so daß nur wenig mehr als $^1/_5$ im tierischen Produkt wiedergewonnen wird". Den Masttieren ist daher absolute Ruhe zu lassen, sie sind nicht einmal zur Tränke zu führen, sondern, wenn irgend tunlich, im Stalle zu tränken. In diesem dürfen sie möglichst wenig beunruhigt werden, der Stall ist daher auch etwas dunkel zu lassen, damit die Tiere fast beständig in einem träumenden und schlafenden Zustande erhalten werden. Welchen Vorteil es hiernach für den Erfolg der Mästung haben muß, Tiere mit möglichst ruhigem Temperament zu derselben zu benutzen, ist einleuchtend; ebenso erklärt sich leicht der Vorteil der Kastration zur Unterdrückung des Geschlechtstriebes der Tiere. In England soll man sogar so weit gehen, den Tieren betäubende Mittel (z. B. Bilsenkrautsamen) unter das Futter zu geben; insbesondere soll man dieses Mittel bei der Mästung der Schweine anwenden, wenn dieselben auf dem Stall unruhig sind (Haubner); ob bei der Mästung des Rindviehes etwas Ähnliches geschieht, wird nicht mitgeteilt. Dagegen ist es eine bekannte Erfahrung, daß mäßige Gaben von weißem Arsenik (arseniger Säure) die Mästung befördern. In Proskau angestellte Untersuchungen haben ergeben, „daß infolge der Arsenikfütterung sowohl das Futter besser verdaut als auch eine größere Menge des resorbierten Proteïns

am Körper angesetzt wurde; Erscheinungen, welche von einer größeren Massenaufnahme und einer nicht unbeträchtlichen Steigerung des lebenden Gewichtes begleitet wurden".

Manche Mäster lassen ihren Masttieren, um die Fettbildung zu befördern, von Zeit zu Zeit zur Ader, schon um apoplektische Zufälle, welche infolge der intensiven Ernährung entstehen können, fern zu halten; nach Haubner ist Ader zu lassen, wenn sich eine starke Beschleunigung des Pulses, sowie eine Rötung der Augen zeigt. Aber auch vom physiologischen Standpunkte kann man diese Maßregel nicht unbedingt verwerfen. In der Blutflüssigkeit sind die sogenannten Blutkörperchen die Träger des die Verbrennung im tierischen Organismus bewirkenden Sauerstoffs; man kann sagen: je mehr Blutkörperchen, desto mehr Sauerstoff im Blut, desto lebhafter die Verbrennung. Dieselbe soll aber bei der Fettbildung tunlichst vermindert werden, deshalb schafft man durch den Aderlaß eine Portion dieser Sauerstoffträger weg. Blut-, also Blutkörperchenarme (sogenannte anämische Personen) sollen eine besondere Neigung zum Fettwerden zeigen, welche Erfahrung wohl mit obigem Prozesse im Zusammenhang stehen dürfte.

Weder die einseitige Zufuhr von Eiweißstoffen noch die einseitige Fettzufuhr vermag indessen befriedigende Resultate bei der Mästung zu erzielen; es muß vielmehr eine allmähliche Steigerung beider genannter Nährstoffgruppen in dem Mastfutter neben der Verabfolgung eines genügenden Quantums leicht verdaulicher Kohlehydrate stattfinden. Doch ist hier ein Unterschied zu machen zwischen Fleisch- und Fettmast. Bei noch im Wachstum begriffenen Tieren sind natürlich reichere Eiweißgaben unerläßlich, um fleischbildend zu wirken; anders ist es bei ausgewachsenen Tieren, bei denen es sich nur um Fettbildung handelt. Bei diesen läßt sich eine Fleischzunahme auch bei der proteïnreichsten Ration nicht erzielen (Maercker). Die Lebendgewichtszunahme besteht lediglich aus Fett. (Vergleiche die Notiz über die Versuchsergebnisse in Lauchstädt S. 94.) Ohne Eiweiß läßt sich aber auch bei der Fettmast ein befriedigendes Resultat nicht erzielen, da jedes Tier zur Erhaltung seines Lebens ein gewisses Minimum an Eiweißstoffen bedarf. Sehr zu empfehlen ist es, die zur Mast zu verwendenden Tiere erst etwas anzufüttern, ehe man zur Verabreichung des eigentlichen Mastfutters schreitet; denn auch die praktische Erfahrung hat längst gelehrt, daß zu mageres, mit proteïnarmem Futter ernährtes und in schlechtem Ernährungszustande befindliches Vieh, namentlich abgetriebene Ochsen und sehr fettarme, abgemolkene Kühe, sich schlecht mästen. Aber auch die wissenschaftlichen Untersuchungen lehren, daß man den zu mästenden Tieren

nicht sofort eine sehr starke Zulage an Eiweiß geben darf, weil dadurch nur der Umsatz im Körper gesteigert, Zirkulationseiweiß erzeugt, dadurch die Zelltätigkeit der Gewebe gestört wird (vergl. S. 57); ja, es kann dadurch sogar stickstofffreies Material in die Zersetzung mit hineingezogen werden (Lehmann). Man gebe daher zuerst ein kohlehydratreicheres Futter mit weitem Nährstoffverhältnis (etwa Nh : Nfr = 1 : 6—7), um den Umsatz von Fett und Eiweiß im Tierkörper zu vermindern, den Fettansatz zu befördern, und erst wenn die Tiere sich etwas fleischig zeigen, die Haut auf dem darunter liegenden Zellgewebe etwas locker geworden ist, hat man mit dem eigentlichen Mastfutter zu beginnen. Man bedient sich zu dieser Vorfütterung der kohlehydratreichen Hackfrüchte (z. B. Kartoffeln und Rüben) mit Getreideschrot. Das Fett wird dadurch vor der Konsumtion geschützt, da die leicht verdaulichen Kohlehydrate (Zucker) das nötige Atmungsmaterial liefern, und macht sich durch Anschwellung der sogenannten Fettpolster an verschiedenen Körperstellen (s. später die sogenannten Metzgergriffe) bemerkbar. Jetzt erst ist der Zeitpunkt eingetreten, in dem man das wirkliche Mastfutter, bestehend aus mehr eiweiß- und fettreichen Materialien, wie Ölkuchen, Kleie, Schrot von Hülsenfrüchten und dergleichen verabfolgt; gegen das Ende der Mast, wenn die Freßlust der Tiere anfängt abzunehmen, reicht man ihnen wieder ein etwas leichteres, recht schmackhaftes Futter, indem man an den Ölkuchen, Hülsenfrüchten u. dergl. abbricht und dieses Fehlende durch Getreideschrot (z. B. Gerstenschrot) ersetzt*).

Die neueren Versuche in Lauchstädt (Maercker) haben jedoch ergeben, daß bei ausgewachsenen Mastrindern in der Hauptmästungsperiode ein weiteres Nährstoffverhältnis das gleiche Resultat erzielen läßt. Maercker hält 3 kg für Verschwendung, 2 kg reichen vollkommen bis zu Ende aus. Die Menge von 14 bis 15 kg verdauliche Nfr Nährstoffe seien für den höchsten Masterfolg völlig genügend. Nach Maercker würde daher die Normalration für ausgewachsene Mastochsen in Zukunft sein: 2,0 kg Nh, 0,5 kg bis 0,7 kg Fett und 15 kg Nfr Nährstoffe. Wo man jedoch beabsichtigt, während der Mast noch einen großen Fleischzuwachs zu bewirken, also bei nicht ausgewachsenen Tieren, wird man größere Mengen Eiweiß zu reichen haben. Ein Vorzug, den die eiweißreichen Mastrationen vor den eiweißärmeren haben, ist freilich nicht zu leugnen: es ist der der größeren Schmackhaftigkeit und größeren Bekömmlichkeit. Bei sehr großen Gaben von Kohlehydraten und geringer Eiweißzufuhr treten leichter Verdauungsstörungen auf, und

*) S. die Fütterungsnormen von C. Lehmann, S. 102 d. B. D. Verf.

die Freßlust der Tiere wird eine geringere, als wenn man mittlere Nährstoffverhältnisse einhält. Diese Übelstände lassen sich aber durch geeignete Zubereitung des Futters, durch richtige Zuteilung des Tränkewassers und Reinhaltung der Krippen vermeiden.

Wir haben oben eine größere Anzahl von bekannten Mastfuttermitteln erwähnt, welche durch ihren hohen Gehalt an Proteïnstoffen und Fett ausgezeichnet sind. Unter diesen nehmen die Ölkuchen (von Raps, Lein, Palmkernen, Erdnüssen) und die entölten Ölsamenmehle, wenn man das fehlende Fett anderweitig herbeischaffen kann, die erste Stelle ein. Ebensogut wirken die Samen der Hülsenfrüchte, wie Bohnen, Wicken, Erbsen u. s. w., sie haben aber meist einen sehr hohen Preis. Auch die Kleie, insbesondere die des Weizens, ist ein vorzüglicher Zusatz zum Mastfutter. Nach Kühn „scheint übrigens eine gleichzeitige Verwendung von Ölkuchen, Kleien und Hülsenfruchtschrot oder doch von Ölkuchen und Kleien, wenn auch, je nachdem es der Marktpreis der Futtermittel bedingt, in verschiedenem Verhältnis, entschieden günstiger zu wirken als die ausschließliche Verwendung eines derselben".

Weide- und Grünfuttermast kommt nur für Gegenden mit reichen, üppigen Niederungswiesen, wie Holland, Holstein u. s. w. in Betracht. Bei weitem wichtiger ist die Mästung mit den Abfällen der technischen Gewerbe, wie Schlempe, Diffusionsrückstände, Melasse, Biertreber, welche Stoffe man eigentlich durch Mästung am besten verwertet, da man bei der Fütterung des Mastviehes mit diesen Stoffen nicht die Vorsicht und Rücksichten auf den Gesundheits- und sonstigen Zustand (z. B. Trächtigkeit) der Tiere zu nehmen braucht wie beim Milchvieh. Namentlich ist ja bekannt, daß die Kartoffelschlempe noch ein besseres Mastfutter ist als die Kartoffel selbst, da letztere einen relativ geringeren Gehalt an Eiweiß besitzt als die Schlempe (aus der die große Menge von Stärke durch Verwandlung in Alkohol fortgeschafft ist). Durch die Schlempe nutzt man (wie schon oben bei der Fütterung des Milchviehes erwähnt) auch die voluminösen Futterstoffe, wie Spreu und Stroh, besser aus. Eine Zugabe von letztgenannten Stoffen zur Schlempe ist deshalb schon nötig, weil durch reine Schlempemast das Fleisch der Tiere weniger wohlschmeckend wird. Man schneidet das Stroh zu Häcksel, vermischt es mit Spreu und bebrüht es mit heißer Schlempe; das erforderliche Heu reicht man trocken als Raufenfutter. Lehmann gibt als Beispiel der zweiten Periode der Mästung für eine solche Schlempefütterung auf 1000 kg Lebendgewicht und Tag, entsprechend ungefähr in kg: 30 Trockensubstanz, 3 Nh, 14,5 Nfr und 0,7 Fett, folgende Futtermischungen an:

1. 75 kg Kartoffelschlempe,	2. 100 kg Kartoffelschlempe,
6 „ Wiesenheu II,	6 „ Wiesenheu II,
5 „ Sommerhalmstroh,	5 „ Sommerhalmstroh,
5 „ Winterhalmstroh,	7 „ Winterhalmstroh,
3 „ Weizenspreu,	1 „ Rapskuchen,
6 „ Roggenfuttermehl,	3 „ Reisfuttermehl,
3 „ Sesamkuchen,	5 „ Palmkuchen.
2 „ Maisschrot.	

Roggenschlempe und Maisschlempe haben noch einen höheren Wert als Kartoffelschlempe; auch sind getrocknete Schlempen als gute Mastfuttermittel zu bezeichnen.

Über die Rückstände aus der Rübenzuckerfabrikation haben wir ebenfalls schon oben bei der Ernährung des Milchviehes gesprochen. Die in neuerer Zeit ausschließlich zur Anwendung kommende Diffusion der Rübenschnitzel liefert dem Mäster zwar ein wässeriges Futter, das aber einen nicht unbedeutenden Gehalt an Eiweiß und Fett besitzt (s. die Tabelle am Ende d. B.). Die Diffusionsrückstände, wenn sie in der Fabrik abgepreßt werden, so daß sie mindestens einen Trockengehalt von ca. 14 % haben, sind darum ein wertvolles Mastfutter, besonders wenn man sie eingestampft (eingesäuert) verfüttert. Der bei dieser Art der Konservierung eingeleitete Prozeß der milchsauren Gärung macht die Diffusionsschnitzel den Tieren schmackhafter und verdaulicher; nur muß das Einmachen sehr sorgfältig geschehen, die Schnitzel müssen fest eingestampft und von der Luft vollständig durch eine starke Erdbedeckung abgeschlossen werden. Viel wertvoller sind die neuerdings von einigen Fabriken hergestellten getrockneten Schnitzel. Durch die Einsäuerung tritt eine Wertverminderung ein, welche leider die leicht verdaulichen Stoffe in erster Reihe betrifft; die Schnitzel verlieren beim Lagern 20 bis 30 % ihres Nährwertes. Durch das Trocknungsverfahren von Büttner und Meyer wird das Wasser weggeschafft; bei der Verfütterung derselben hat man zwar keine Steigerung der Milchmenge gegenüber den nassen Schnitzeln bemerkt, wohl aber wurde das Lebendgewicht der Tiere wesentlich vermehrt, weshalb die getrockneten Schnitzel sich ganz besonders zur Rindviehmästung eignen. Bei dem billigen Preise der Melasse ist diese neuerdings als ein preiswertes Mastfuttermittel schnell in Aufnahme gekommen und sind besonders die sogenannten, schon bei der Milchviehfütterung erwähnten Melasseschnitzel zur Mast sehr zu empfehlen. Reine Melasse kann Mastochsen, allmählich steigend, von 1,5 bis 2 und 3 kg täglich verabreicht werden, da sie ein vorzügliches Mastfuttermittel ist *).

*) Z. B. auf 1000 kg Lebendgewicht pro Tag: 5 kg Spreu oder Häcksel, 5 kg Kleie, 1½ kg Melasse, 10 kg Futterrüben, 3 kg Haferstroh.

Auch muß hier des günstigen Ergebnisses der Zuckerfütterung erwähnt werden, die um so mehr Beachtung verdient, als die neueren Versuche bei der Fettmast eine reichlichere Fütterung mit Kohlehydraten wirtschaftlich rechtfertigen (s. oben). Nach Holdefleiß und v. Wallenberg sollen 180 kg Zucker im Mittel 31,5 kg Lebendgewichtszunahme hervorrufen.

Schließlich erwähnen wir noch, daß man, wenn in der Futtermischung der Fettgehalt zu gering ausfallen sollte, vorgeschlagen hat, dem Futter reines Fett, z. B. Rüböl, zuzusetzen. In England geschieht dieses nicht selten, und sollen ganz günstige Resultate mit dieser Futtermischung vorliegen. Daß bei sehr eiweißreicher Nahrung das Fett wesentlich zur Verdauung derselben beiträgt, ist auch bei der menschlichen Ernährung hinreichend bekannt, denn nicht nur des Wohlgeschmackes wegen kocht man die leguminhaltigen Bohnen und Erbsen mit fettem Schweinefleisch, streicht man sich auf das schwerer verdauliche Schwarzbrot Butter, — während man das Weißbrot auch ohne Butter gut verdaut; — indessen hat doch bei der Mästung unseres Rindviehes diese Verfütterung reinen Fettes bis jetzt wenig Anklang gefunden (mit Ausnahme der Kälbermast, s. oben S. 71), wozu wohl hauptsächlich der hohe Preis der Öle im Handel beigetragen haben mag.

e) Die Fütterung des Arbeitsviehes.

Über die Verwendung der Kühe und Bullen zur Arbeit wird später in dem Abschnitt „Benutzung des Rindviehes“ noch gesprochen werden; wir nehmen in folgendem den gewöhnlichen Fall an, daß in der Wirtschaft außer mit Pferden die Zugarbeit nur mit Ochsen ausgeführt wird. Bei der Auswahl von Arbeitsochsen hat man darauf zu sehen, daß dieselben einem Schlage angehören, welcher, ohne zu schwere Knochen zu besitzen, kräftige Tiere liefert, die einen guten, schnellen Schritt haben, beim Arbeiten nicht leicht ermüden und recht lange diensttauglich bleiben. Dabei sollen sie, wenn man sie nicht mehr zum Zuge verwenden will und kann, sich leicht mästen lassen. Was das Äußere des Zugochsen anbetrifft, desgleichen die Mechanik seiner Körperbewegungen, so verweisen wir auf das Werk von Dr. Roloff: „Die Beurteilungslehre des Pferdes und des Zugochsen“, Halle 1870; dieses Werk gibt darüber eine ausgezeichnete Belehrung. (Vergl. auch Pusch, „Beurteilungslehre des Rindes“, Berlin 1896, Verlag von Paul Parey.) Wir erlauben uns, ehe wir an die Lehre von der Ernährung des Zugochsen herantreten, einiges auf die Kraftleistung desselben Bezügliche hier nach Roloff im Auszuge mitzuteilen.

Nach diesem Autor (S. 43 u. ff.) ist die Größe der momentanen Kraft, welche die Muskeln auf die Bewegung der Knochen zu verwenden vermögen, zum Teil von ihrer Länge abhängig; bei gleicher Dicke der Muskeln nimmt mit ihrer Länge die Größe in hohem Grade zu. In noch höherem Grade ist die Größe der Kraft jedoch von der Dicke der Muskeln, d. h. von der Anzahl ihrer Fasern bedingt. Die Kraft eines Muskels ist als die Summe der Kräfte der einzelnen Fasern, aus welchen er besteht, zu betrachten. Endlich hängt die Muskelkraft von der inneren Konstitution der Fasern, sowie auch von der Übung ab. „Gute Muskeln sind straff und elastisch und bewirken eine straffe Haltung des Körpers, sowohl im Zustande der Ruhe als auch bei der Bewegung." „Auch die Abstammung läßt auf die Beschaffenheit der Muskeln schließen. Daneben ist entscheidend die Haltung und Ernährung des Tieres, weil davon die Beschaffenheit der Muskelsubstanz abhängt und diese deshalb wenigstens für eine gewisse Zeit sich zu ihrem Nachteile verändert haben kann."

„Den Impuls zu der Bewegung geben die Nerven; diese müssen also gehörig funktionieren, wenn eine wiederholte kräftige Kontraktion der Muskeln stattfinden soll. Wenn das Nervensystem schwach oder langsam funktioniert, so fallen auch die Muskelkontraktionen mangelhaft aus. Es ist bekannt, daß Pferde, welche wenig Temperament haben, langsam und oft auch unbeholfen arbeiten."

In welcher Weise nun aber die Nerven auf die Muskeln wirken und dieselben zur Kraftäußerung veranlassen, ist zur Zeit noch nicht genügend erklärt. „Infolge der Innervation entsteht in der Muskelsubstanz eine Reihe von chemischen Prozessen, welche hauptsächlich in einer fortschreitenden Oxydation gewisser Stoffe bestehen. Die bei den Oxydationsprozessen frei werdende Wärme wird in Bewegung umgesetzt, und die in einer Zeiteinheit in einem Muskel frei werdende Wärmemenge ist das Kraftmaß desselben." (Roloff.) In diesem Satz ist die Mayersche „mechanische Wärmetheorie" zur Erklärung der tierischen Kraftäußerung benutzt. Wie bei einer Dampfmaschine die verbrauchten Kohlen Wärme liefern, durch welche das Wasser in Dampf verwandelt wird, der durch seine Expansionskraft wirkt, sich hier also nachweisbar Wärme in Kraft umsetzt, so müssen dem analog die in den verzehrten Futtermitteln enthaltenen organischen Stoffe, in erster Reihe die leicht verdaulichen Kohlehydrate und die kohlenstoffreichen Fette, durch ihre Verbrennung den Tierkörper zu Kraft(Energie-)äußerungen befähigen. Es sind aber, wie wiederholt erwähnt, alle Nährstoffe, auch die Eiweißstoffe, verbrennlich, und deshalb wird auch bei ihnen die Spannkraft oder chemische Kraft, welche die Atome aneinander fesselte,

frei und kann als lebendige Kraft nach Willkür zu äußeren Arbeitsleistungen dienen und auch im Ruhestand des Körpers für die innere Arbeit des Lebensprozesses Verwendung finden.

Durch Muskelarbeit wird also der Kohlenstoffumsatz gesteigert; es verbrennt in erster Reihe stickstofffreie Substanz, der Fettansatz wird entsprechend behindert. Es unterliegt aber keinem Zweifel, daß auch die Eiweißstoffe aus den angegebenen Gründen ihren Anteil an der Entwicklung von Kraftäußerung der Tiere haben, und daß nach Aufzehrung der in den Geweben aufgespeicherten stickstofffreien Stoffe bei der Arbeit auch das Eiweiß angegriffen wird; hieraus folgt, daß man den Tieren, je mehr man sie anstrengt, auch ein desto stickstoffreicheres Futter verabreichen muß. Dasselbe wird aber nur dann seine Wirkung äußern, wenn die Muskelorgane selbst bereits kräftig und an Arbeit gewöhnt sind und die oben angeführten Eigenschaften besitzen. Bei abgetriebenen Tieren wird ein eiweißstoffreiches Futter zunächst den gewünschten Erfolg nicht haben; derselbe wird erst eintreten, wenn die Muskeln infolge der besseren, intensiven Ernährung wieder gehörig gekräftigt sind. Es wird zwar durch die Arbeit selbst nicht mehr Eiweiß zerstört als bei Ruhe, aber ein Arbeitstier bleibt dauernd nur leistungsfähig, wenn es einen genügenden Vorrat von Eiweiß besitzt. Sodann ist hervorzuheben, daß außer der Vermehrung des verdaulichen Eiweißes im Futter auch eine solche an leicht verdaulichen kohlehydrat- und fettreichen Nährstoffen stattfinden muß, da diese hauptsächlich die Energie bei der Arbeit leisten, namentlich darf auch das Fett darin nicht fehlen, da dieses die größten Energiemengen liefert (Hafer). „Hierin ist die vorteilhafte Wirkung des Getreideschrotes für stark arbeitende Ochsen begründet.“ (Kühn.) Ruhenden Arbeitsochsen dagegen, welchen man während des Winters gar keine Arbeit zumutet, kann man während dieser Zeit ein minimales Erhaltungsfutter reichen, welches nach den Versuchen von Henneberg und Stohmann auf 1000 kg Lebendgewicht nur 0,9 bis 1 kg Proteïnstoffe zu enthalten braucht (in der nach Lehmann S. 102 mitgeteilten Tabelle der Fütterungsnormen auf 1000 kg Lebendgewicht 18 kg Trockensubstanz und in derselben nur 0,7 kg stickstoffhaltige Stoffe). Während in dieser absoluten Winterruhe das Nährstoffverhältnis ein sehr weites (= 1 : 10 bis 12) sein kann, muß es gegen das Frühjahr ein engeres werden (etwa = 1 : 7,7); dann, wenn die Arbeit beginnt, muß man neben leicht verdaulichen, wärme-(energie-)gebenden Kohlehydraten Eiweißstoffe in noch höherem Maße zusetzen, und wenn die Tiere sehr angestrengt werden, muß man ihnen eine weitere Zubuße von Proteïn geben, wozu sich ganz besonders Getreideschrot eignet, das außerdem reich an Kohlehydraten ist.

Während beim Milchvieh, wie oben gezeigt, im Sommer vorzugsweise die Grünfütterung sich gut bewährt, die Milchsekretion durch dieselbe wesentlich befördert, auch die Güte der Milch, sowie ihre Schmackhaftigkeit dadurch vorteilhaft beeinflußt wird, ist es beim Arbeitsvieh hauptsächlich die Trockenfütterung, welche auch im Sommer besonders zu empfehlen ist. Durch zu reichliche Wasserzufuhr im Futter werden die Muskeln aufgeschwemmt und schlaff, daher zu größeren, angestrengteren Leistungen unfähig. Obgleich es ja für die Zugochsen sehr praktisch scheint, dieselben im Sommer mit verschiedenen Grünfuttermitteln, wie (nicht zu jungem!) grünem Klee, Wickhafer u. dgl. auf dem Stalle oder aber auf einer guten Weide zu ernähren, so lehrt doch die Erfahrung, daß man die höchste Arbeitsleistung von den Zugochsen (wie von den Pferden) erhält, wenn man sie den Sommer über im Stall mit Trockenfutter ernährt. Will man dabei Abfälle der technischen Gewerbe, wie Schlempe, Diffusionsschnitzel verwerten, so sind diese Stoffe doch stets im Verein mit genügenden Quantitäten Trockenfutter zu verabfolgen; dasselbe muß geschehen, wenn man den Zugochsen die wasserhaltigen Hackfrüchte, z. B. Kartoffeln, verabreicht. Ein vorzügliches Futter für Zugochsen können sich die an einer Zuckerfabrik beteiligten Wirtschaften dadurch verschaffen, daß sie sich für die Sommermonate die Rübenschnitzel einmachen, von denen sie pro Tag und Stück ganz gut 12,5 kg nebst anderem Trockenfutter (besonders auch etwas Schrot und Ölkuchen) reichen können. Auch die bereits mehrfach erwähnten Trockenschnitzel sind ein gutes Futter für Arbeitsochsen. Desgleichen kann man zu dem Trockenfutter 2,5 bis 3 kg Melasse zusetzen, wenn dieselbe billig zu haben ist (nach Maercker ist die Melasse ausgezeichnet dazu geeignet, durch ihre leicht verdaulichen Kohlehydrate die Arbeitstiere zu höchsten Leistungen zu vermögen und sie vor Ermüdung zu bewahren; auch muß erwähnt werden, daß man — bei den heutigen niedrigen Zuckerpreisen — empfohlen hat, an Arbeitsochsen direkt Zucker [Nachprodukte der Zuckerfabrikation] zu verfüttern). Auch Bohnen- oder Erbsenschrot sind ein vorzügliches Futter für Zugochsen, z. B. pro 1000 kg Lebendgewicht: 4 kg Bohnenschrot, 4 kg Kleeheu, 12 kg Wiesenheu, 12 kg Gerstestroh. E. Wolff macht (a. a. O.) darauf aufmerksam, daß die für Arbeitsochsen bei nicht zu starker Anstrengung der Tiere bestimmte Fütterungsnorm fast genau dieselbe Menge im täglichen Futter verlangt, welche man mit 30 kg Heu von mittlerer Qualität verabreicht, wie denn die neueren Untersuchungen ergeben haben, daß die Kohlehydrate bei der Wärmeerzeugung (Arbeitsenergie) den Eiweißstoffen gleichwertig sind und daher ein weiteres Nährstoffverhältnis (s. oben Zuckerfütterung) die gleichen Resultate erzielen läßt als ein

engeres. Übrigens müssen wir hier bemerken, daß es sich für Arbeitsochsen nicht empfiehlt, das ganze Futter in Form von Rauhfutter, z. B. Heu, zu geben, wie hier und da geschieht, weil die Arbeitstiere doch nicht die Zeit und Ruhe haben, so große Quantitäten voluminösen Futters, wie es ihre Natur verlangt, durch den Akt des Wiederkäuens gehörig zu verdauen und aus den wiederholt besprochenen Ursachen ein zu großer Teil durch den Kau- und Verdauungsprozeß (also innere Arbeit) für die Muskelarbeit verloren geht. Mehr als 28 kg organische Substanz im Futter sollte man nicht pro 1000 kg Lebendgewicht und Tag und nur bei starker Arbeit verabfolgen, bei mittlerer nur 25 kg (vergl. die Fütterungsnorm S. 102).

Wir schließen diesen Abschnitt, indem wir noch hinzufügen, was Haubner über die Pflege der Arbeitsochsen sagt. „Das Rind," so führt er aus, „ist für andauernde, angestrengte Arbeit durchaus nicht geschaffen; am allerwenigsten in schneller Gangart. Der Umfang des Hinterleibes, die bei einer Krafternährung sofort eintretende Fettleibigkeit, die lange Zeit, die es zur Sättigung und nachher noch zum Wiederkauen bedarf, die Belästigung bei großer Hitze sind vornehmlich die Umstände, die das bedingen. Ja, sie machen sich teilweise schon bei der gewöhnlichen Gebrauchsweise geltend. Die gesundheitlich wichtigen Punkte ergeben sich hiernach von selbst. Es sind wesentlich folgende:

1. Das Rindvieh darf des Tages über nur zeitweilig zur Arbeit verwendet werden; zwischendurch muß es die gehörige Zeit zur Ruhe und Erholung, zum Fressen und Wiederkauen haben.

2. Die Arbeit im ruhigen, langsamen Schritt ist am zuträglichsten. Das Tier kann erforderlichen Falls dabei wiederkauen.

3. Alle angestrengte Arbeit mittags bei großer Sommerhitze ist zu vermeiden. Immer sind dann die kühlen Tagesstunden zu wählen; und das ist um so mehr nötig, je fettleibiger und wohlgenährter die Tiere sind.

4. Anlangend das Futter, so darf, wie sich von selbst versteht, es niemals an Kraftfutter (s. oben) und an leicht verdaulichen Kohlehydraten fehlen, sobald man reichliche Arbeit fordert.

In Bezug auf die in manchen Wirtschaften gebräuchlichen sogenannten Wechselochsen läßt sich der erwähnte Autor aus seiner reichen Erfahrung, wie folgt, vernehmen: „Ich hatte Gelegenheit, mehrfach den Erfolg zu beobachten, wenn Ochsen des Tages über bei der Feldarbeit gewechselt und wenn sie den ganzen Tag (mit Ausnahme der Futterzeit zu Mittag) arbeiten mußten. Hierbei stellte sich unzweifelhaft der Vorzug sogenannter Wechselochsen heraus. Sie bleiben kräf-

tiger, besser genährt u. s. w. Das war von vornherein zu vermuten. Aber es ergab sich hierbei noch, daß für die Dauer bei täglicher Wechselung fast ebensoviel, selbst ein ganz gleiches Arbeitsmaß geliefert wurde, als wenn dieselbe Ochsenzahl nicht gewechselt, sondern den ganzen Tag über arbeiten mußte."

Als Anhang zu diesem Kapitel geben wir noch eine Zusammenstellung der Fütterungsnormen für das Rindvieh nach Dr. E. Lehmann:

Pro Tag und 1000 kg Lebendgewicht:

Art der Tiere:	Trockensubstanz im ganzen kg	Verdauliche Nährstoffe Nh kg	Verdauliche Nährstoffe Nfr kg	Verdauliche Nährstoffe Fett kg	Nährstoffverhältnis 1:
1. Wachsende Rinder, Milchrassen:					
Alter Monate — Mittl. Lebendgewicht pro Kopf					
2—3 — 70 kg . . .	23	4,0	13,0	2,0	4,5
3—6 — 140 " . . .	24	3,0	12,8	1,0	5,1
6—12 — 230 " . . .	27	2,0	12,5	0,5	6,8
12—18 — 320 " . . .	26	1,8	12,5	0,4	7,5
18—24 — 400 " . . .	26	1,5	12,0	0,3	8,5
2. Wachsende Rinder, Mastrassen:					
2—3 — 75 kg . . .	23	4,2	13,0	2,0	4,2
3—6 — 150 " . . .	24	3,5	12,8	1,5	4,7
6—12 — 250 " . . .	25	2,5	13,2	0,7	6,0
12—18 — 340 " . . .	24	2,0	12,5	0,5	6,8
18—24 — 425 " . . .	24	1,8	12,0	0,4	7,2
3. Milchkühe,					
tägl. Milchertrag 5 kg . . .	25	1,6	10,0	0,3	6,7
" " 7,5 " . . .	27	2,0	11,0	0,4	6,0
" " 10 " . . .	29	2,5	13,0	0,5	5,7
" " 12,5 " . . .	32	3,3	13,0	0,8	4,5
4. Mastrinder. 1. Periode .	30	2,5	15,0	0,5	6,5
2. " . .	30	3,0	14,5	0,7	5,4
3. " . .	26	2,7	15,0	0,7	6,2
5. Arbeitsochsen, volle Stallruhe	18	0,7	8,0	0,1	11,8
" geringe Arbeit	22	1,4	10,0	0,3	7,7
" mittlere "	25	2,0	11,5	0,5	6,5
" starke "	28	2,8	13,0	0,8	5,3

V. Die Benutzung des Rindviehes.

Von allen unseren Haustieren gestattet das Rind die vielseitigste Benutzung; wir verwenden dasselbe zur Erzeugung von Milch, zur Mästung und zum Zuge, erhalten dabei gleichzeitig eine große Menge wertvollen und für die meisten Bodenarten passenden Düngers, so daß man sich wohl Wirtschaften denken kann — und es gibt tatsächlich eine große Menge solcher —, in denen das Rindvieh das ausschließliche Nutzvieh ist. Seine Verwendung zur Milchproduktion und Mästung ist vor allen Nutzungen die wichtigste und wertvollste, weshalb wir uns in folgendem mit dem Molkereiwesen und der Mästung eingehender beschäftigen und hieran noch einiges über die Verwendung des Rindes zum Zuge anknüpfen wollen.

A. Die Benutzung des Rindes zur Milchproduktion.

Die Milch ist ein Produkt der Milchdrüse; es wird mithin bei der Auswahl von Kühen zur Milchproduktion die genügende Entwicklung dieses Organs einer sorgfältigen Inspektion unterworfen werden müssen. Aber auch der ganze Körperbau des Tieres ist zu untersuchen, da die praktische Erfahrung gewisse Merkmale aufgestellt hat, an denen man mit ziemlicher Sicherheit erkennen kann, ob man es mit einem milchergiebigen Individuum zu tun hat oder nicht. Diese Merkmale sich einzuprägen und ihr Erkennen durch die Besichtigung recht vieler Tiere zu üben, ist um so notwendiger, als selbst bei Rassen und Schlägen, die im allgemeinen als milchergiebige bekannt sind, der Milchertrag der einzelnen weiblichen Individuen außerordentlich wechselt, ja bisweilen in sogenannten Milchrassen Tiere vorkommen, welche als entschieden schlechte Milcherinnen bezeichnet werden müssen; oder es wechselt bei den einzelnen Individuen nicht die Quantität, wohl aber die Qualität der Milch*).

*) Daß die Individualität eines Tieres mehr als die Rasse einen Einfluß auf die Milchergiebigkeit und den Fettgehalt derselben ausübt, geht (nach Axmann) auch aus folgendem Versuch hervor: „Ein verkümmerter, höchst unansehnlicher Bastard von einer Kuh des Frutigstammes und einem Halbblut-Shorthorn-Bullen mit dem dritten Kalbe (I) gab:

1870:	3225 l,	durchschn.	tägl.	8,8 l	mit	dem	5,15.	Teil	Rahm.
1871:	2265 l,	„	„	6,1 l	„	„	5,0.	„	„
1872:	3152 l,	„	„	8,6 l	„	„	4,85.	„	„
durchschnittlich pro Jahr:	2880,6 l,	„	„	7,8 l	„	„	5.	„	„

Eine andere Kuh (II) von einem Nationalholländer Bullen und einer Ostfriesischen Kuh mit dem ersten Kalbe gab:

Aus allen diesen Gründen erscheint es angemessen, hier diejenigen Eigenschaften aufzuzählen, an denen man im allgemeinen eine gute Milchkuh erkennen kann:

Eine solche muß vor allem in ihrem Äußern den Charakter der Weiblichkeit zeigen (sogenannte stierisch aussehende Kühe sind stets schlechte Milcherinnen!), d. h. einen mehr zierlichen Körperbau, insbesondere feine Knochen, einen feinen, nach vorn schmalen, jedoch nicht überbildeten Kopf, mit leichten, glatten, glänzenden, namentlich an dem Horngrunde dünnen Hörnern, ein sanftes, freundlich blickendes Auge, feine, weichbehaarte Ohren, einen langen, feinen, schmalen Hals mit schmalem Kamm, tiefe und geräumige, breite Brust, einen tonnenförmigen Leib, ein großes, sich sowohl weit unter den Bauch als nach hinten zwischen den Schenkeln hinziehendes, sich weich anfühlendes Euter, welches vor dem Melken strotzen, nach demselben schlaff herunterhängen muß (sogenannte Fleischeuter, die nach dem Melken voll und prall zu sein scheinen, haben keinen Wert); vollkommen gleich entwickelte Zitzen, auf allen vieren gleich gut milchend (die kleinen Afterzitzen, welche sich bisweilen vorfinden, sind ebenfalls ein gutes Milchzeichen); große, starke Milchadern, weite und tiefe Milchgruben; gut, d. h. parallel gestellte Beine, feine Füße und Klauen; der ganze Körper muß mit einer weichen, elastischen Haut bedeckt sein, insbesondere muß sich dieselbe fein und zart behaart auf dem Euter zeigen. Überhaupt läßt sich aus der Behaarung, nach Neuhaus-Selchow, ein Schluß auf die Milchergiebigkeit einer Kuh ziehen: „danach sollen die Haare der Schweifquaste und die Kopfhaare fein und hochbogig bis zum Halbkreise gewellt sein; je flacher die Wölbung und je gröber das Haar sich darstelle, desto weniger edel sei auch das ganze Tier; außerdem sollen die Augenlider, die Ohren, das Flotzmaul und die Scheide einen möglichst feinen Haarbesatz zeigen." Die Wamme (an der Brust herabhängende Hautfalte) darf nur mäßig entwickelt sein, der Schwanz muß fein erscheinen, namentlich darf die Schwanzwurzel nicht zu grob und dick sein; der sogenannte Milchspiegel muß

1870:	3009 l,	durchschn. tägl.	8,0 l	mit	dem	13,0.	Teil Rahm.
1871:	3265 l,	„ „	8,9 l	„	„	12,5.	„ „
durchschnittlich pro Jahr:	3187 l,	„ „	8,4 l	„	„	12,7.	„ „

Im dreijährigen Durchschnitt, wobei der Rahm 1/10 der Milch betrug, gaben 14,4 l 1 Pfd. Butter zu 1,2 Mark und 5½ Thüringer Käse zu 10 Pf. 1 l Milch, wovon der 10. Teil Rahm, verwertete sich aber mit 13,4 Pf., während 1 l Milch von Kuh I, deren 5. Teil Rahm war, das Doppelte eintrug. Kuh I bezahlte ihr jährliches Futter mit 672 Mark, Kuh II mit 302 Mark 77 Pf. Buttermilch und Molken deckten bei weitem die Kosten der Butterbereitung."

breit sein und bis zur Scheide hinaufreichen. Bekanntlich hat der Franzose Guénon auf die Ausdehnung des Milchspiegels ein bestimmtes, nach ihm benanntes System gegründet, aus welchem er Schlüsse für die Zuchtrichtung zog, die sich aber als unhaltbar erwiesen haben. Auch kommt es vor, daß Kühe ohne bedeutend sichtbar entwickelten Milchspiegel doch gute Milcherinnen sind; gewöhnlich trifft aber eine starke Milchsekretion mit einer großen Ausbildung des Milchspiegels zusammen, da dieselbe nachweislich mit der der Milchdrüse zusammenhängt.

Es muß hierbei jedoch erwähnt werden, daß nicht selten Kühe von fehlerhaftem und häßlichem Körperbau doch gute Milcherinnen sein können, ja Kühe, welche sogar ein dürftiges, krankhaftes Aussehen haben, zeichnen sich durch hohen Milchertrag aus, und manche Landwirte sind sogar so weit gegangen, gerade solche Tiere zur Milchproduktion zu verwenden, welche die oben angeführte (insbesondere auf eine gute Konstitution und gute Futterverwertung schließen lassende) Ausbildung des Leibes und der Brust keineswegs besaßen: Tiere mit schmaler Brust sollten die besten Milchkühe sein. Indessen hat doch die Erfahrung gelehrt, daß sogenannte engbrüstige Kühe nicht nur zu Lungenleiden (Tuberkulosis) disponieren, sondern auch die Tätigkeit der Lungen, folglich die Blutbereitung bei ihnen behindert ist; hieraus folgt weiter eine schlechte Futterverwertung und die Unfähigkeit zur Mast. Will man mit der Milcherzeugung gleichzeitig die Zucht verbinden, so muß entschieden darauf gesehen werden, daß die Muttertiere die oben angegebenen Eigenschaften in hervorragendem Maße besitzen.

Außer diesen Verhältnissen hat der Landwirt, welcher Milchproduktion treiben will, noch einige weitere zu beachten, die hier einer kurzen Besprechung unterzogen werden müssen. Welchen Einfluß die Art der Aufzucht, die Fütterung und Pflege des Milchviehes auf die Milchergiebigkeit ausüben, wurde bereits früher in den betreffenden Kapiteln ausgeführt; wir heben hier nur noch hervor: das Alter der Kühe, die Laktationsperiode, die Kastration, die Verwendung der Kühe zur Arbeit und das Melken. Für den Viehhalter ist es natürlich sehr wichtig, von den zur Milcherzeugung aufgezogenen Tieren recht bald einen Nutzen zu haben. Man kann durch höchst intensive Ernährung nach der Abgewöhnung des Kalbes wohl das Körperwachstum desselben wesentlich befördern, — allein, wie schon früher angeführt und durch die Mitteilung der Versuche von Wilckens bestätigt wurde, erhält man auf diese Weise Fleisch-, aber kein Milchvieh. Um solches zu erzielen, bedarf es einer langsameren Entwicklung der Tiere, „so daß sie erst im Alter von zwei bis drei Jahren ihr erstes Kalb bringen" (vergl.

S. 71 d. B.). Gemeinhin wird man demnach bei weniger intensiver Ernährung ein späteres Eintreten der Brunst bemerken, etwa mit $1^1/_2$ Jahren, so daß dann die Kalbin, vorausgesetzt, daß sie genügend ausgebildet ist, zum Stier gelassen werden kann und mit $2^1/_4$ Jahren zum ersten Male ein Kalb wirft. Es darf dabei freilich nicht verschwiegen werden, daß es in manchen Gegenden Hollands üblich ist, die Kalbin schon mit $^3/_4$ Jahren zum Stier zu lassen, um im jugendlichen Alter bereits das Milchorgan gehörig zur Entwicklung zu bringen. An einer kräftigen Ernährung des so jung schon begatteten Tieres darf es natürlich nicht fehlen. Nach dem dritten Kalben, also mit etwa 5 bis $5^3/_4$ Jahren, sind erst die Milchorgane vollkommen ausgebildet, vom fünften bis achten Jahre stehen die Kühe auf der Höhe ihrer Leistungen und können dann wohl bis zum zwölften Jahre genutzt werden. Verf. hat Kühe gesehen, welche, 15 Jahre alt, noch zu den besten Milcherinnen eines großen Kuhstalles gehörten; Ausnahmen von 20 Jahren und darüber kommen wohl auch hier und da vor. Im allgemeinen benutzt man die Kühe so lange jedoch nicht zur Milchproduktion, weil mit zunehmendem Alter die Verdauung schlechter und das Futter nicht mehr genügend ausgenutzt wird. Da die Milch ein Produkt der Milchdrüse ist, die Zellensubstanz derselben im jugendlichen Alter sich erst aufbaut, so ist auch die Qualität der Milch von jungen, noch in der Entwicklung begriffenen Tieren geringer, d. h. ärmer an Trockensubstanz als von ausgewachsenen; von normaler Beschaffenheit ist sie erst bei Kühen, welche ihre körperliche Entwicklung vollendet haben.

Schon S. 37 wurde auf die allmähliche Veränderung der Zusammensetzung der Milch einer und derselben Kuh, je altmilchender letztere wird, hingewiesen. Es soll hier noch ergänzend bemerkt werden, daß nach den Untersuchungen von Crusius der Gehalt der Milch sich bis zum fünften oder siebenten Tage nach der Geburt stetig vermindert, sich dann einige Zeit auf gleicher Höhe hält, worauf die Milch allmählich an festen Bestandteilen und besonders an Fett reicher wird. Selbst bei gleichbleibender guter Fütterung nimmt jedoch der Milchertrag einer Kuh nach und nach ab, je mehr sich die Kuh von dem Zeitpunkt des Kalbens entfernt. Gewöhnlich ist dann auch die Kuh wieder trächtig, und dadurch wird schon ein bedeutender Teil von Stoffen der Milchbildung entzogen, doch liefern gute Milchkühe bis gegen das Ende der Trächtigkeit noch erhebliche Milchmengen, weshalb manche Landwirte der Meinung sind, daß eine Kuh bei sonst reichlicher Fütterung imstande sei, fortwährend Milch zu geben, ohne, wie man sagt, trocken zu stehen. Allein sowohl im Interesse der Ausbildung des Kalbes im Mutterleibe als auch im

Interesse des Muttertieres ist es geboten, das Melken etwa sechs bis acht Wochen vor dem Kalben einzustellen. Der dadurch entstehende Ausfall in der Milch wird später reichlich wieder, wie die Erfahrung lehrt, eingebracht, während durch das Melken bis kurz vor dem Kalben die Größe der Milchmengen in der nächsten Milchzeit beeinträchtigt wird. Nur wenn das Euter sehr strotzt, ist, um das Kalbefieber zu verhüten, eine Milchentleerung vorzunehmen (s. oben S. 66). Aus demselben Grunde ist die Kuh auch während des Trockenstehens knapper zu ernähren und kann man daher am Kraftfutter, besonders an den schwer verdaulichen Stoffen, etwas abziehen. Hat man aber Milchkühe, die gern noch länger, als angegeben, trocken stehen, so ist fortzumelken, damit die Absonderung nicht überhaupt aufhöre, und dieses Melken behufs Anreizung des Milchorgans ist selbst dann noch auszuführen, wenn auch das Ergebnis ein sehr geringes sein sollte. Namentlich darf man Kalbinnen, die einmal geboren haben, nicht zu früh trocken stehen lassen, sondern man melke sie bei reichlichem und gutem Futter bis sechs Wochen (wenn auch nur einmal täglich) vor dem neuen Kalben. Aus vorstehendem ergibt sich, daß man nur ökonomisch verfährt, wenn man seinen Viehstand lediglich auf leistungsfähige Tiere beschränkt: „Fleischmann ermittelte bei 16 Holländer Kühen der Domäne Tapiau den Butterwert der einen Kuh, bezogen auf 1000 Pfund Lebendgewicht in 300 Tagen, auf 82 kg, den einer anderen — bei gleichem Futter — auf 146 kg Butter, so daß also die letztere unter gleichen Verhältnissen 64 kg Butter oder, das Kilogramm zu 2 Mk. berechnet, 128 Mk. im Jahr mehr gab als die ersterwähnte Kuh."

Man hat auch empfohlen, die Kühe, welche man nicht zur Zucht, sondern nur zur Milchproduktion und später zur Mästung verwenden will, zu kastrieren, d. h. ihnen die Eierstöcke herauszuschneiden, damit sie nicht wieder trächtig würden, überhaupt, um alle geschlechtlichen Aufregungen, welche störend auf die Milchabsonderung einwirken könnten, zu beseitigen, die letztere aber länger auf ihrer Höhe zu erhalten. Nach Charlier hat die Kastration in der Zeit zu geschehen, in welcher die Milchorgane die größte Tätigkeit entfalten. Versuche haben nun jedoch erwiesen, daß kastrierte Kühe etwa 13 Monate bis höchstens 2 Jahre milchergiebig bleiben, daß aber dann die Milch versiegt und Fettansatz stattfindet. Wegen der Gefährlichkeit der Operation für das Leben der Tiere, und weil man dieselbe nicht gern an wertvollen Kühen vornehmen mag, hat dieselbe im ganzen wenig Eingang gefunden. Mittelmäßige Milcherinnen, sowie solche, die an der Stiersucht leiden und daher weder zur Milcherzeugung noch in diesem Zustande zur Mast gebraucht

werden können, mag man kastrieren, weil man durch die Kastration (wie dies auch bei anderen Tiergattungen die Erfahrung lehrt) die Mastfähigkeit erhöht, bei den letzteren überhaupt erst ermöglicht.

Die Verwendung von Milchkühen zur Arbeit dürfte sich nur für kleinere Wirtschaften, welche ein Pferd nicht völlig beschäftigen können, empfehlen. In diesen erfahren sie auch, da der Bauer selbst mit ihnen arbeitet, die erforderliche schonende Behandlung, deren sie bedürfen, wenn die Milchnutzung nicht zu sehr darunter leiden soll; durch Zubuße von 1 bis 2 kg Kraftfutter läßt sich (nach Kühn) „ohne sehr erhebliche Beschränkung der Milchabsonderung eine Verwendung der Kühe zum Zuge ermöglichen“; doch dürfen sie nur mäßig angestrengt werden, damit sie in ihrer körperlichen Ausbildung nicht zurückbleiben. Fahrkühe müssen etwa acht bis zehn Wochen vor dem Kalben, sowie vier bis sechs Wochen nach demselben vom Zugdienste befreit werden; übrigens ist die Arbeit der Kühe ein Schutzmittel gegen die Tuberkulosis; wo dieselben regelmäßig angespannt werden, tritt die Tuberkulose selten auf. Auch gebären Fahrkühe leichter als solche, die beständig im Stalle stehen.

In größeren Wirtschaften, namentlich mit intensivem Betriebe, welche in der möglichst hohen Milchproduktion einen Hauptzweig erblicken, ja der ganze Betrieb diesem dient, würde die Verwendung der Kühe zum Zuge jedoch als durchaus unwirtschaftlich bezeichnet werden müssen. Wenngleich eine mäßige Bewegung der Kühe, z. B. auf der Weide, in frischer Luft der Gesundheit derselben förderlich ist und die Milchabsonderung demgemäß günstig beeinflußt, weshalb man auch bei Stallfütterung die Kühe täglich eine Zeit ins Freie lassen muß, so steht doch jedenfalls fest, daß anstrengende Bewegung der Kühe vermieden werden muß, wenn man das höchste Milchquantum von ihnen erzielen will. Auch sind die Weidewirte in Holland und Holstein ängstlich darauf bedacht, die Milchkühe nicht durch zu weite Märsche zur Weide anzustrengen, denselben auf der Weide selbst die nötige Ruhe zu lassen (weshalb sie z. B. dem Hirten die Mitnahme eines Hundes nicht gestatten, ferner das Melken auf der Weide vornehmen u. s. w.), weil sie die Erfahrung gelehrt hat, daß jede lebhafte anstrengende Bewegung den Milchertrag vermindert. Dennoch ist die Furcht mancher Landwirte, daß die Milchkühe, wenn man ihnen täglich etwas Bewegung macht, an ihrer hohen Milchleistung Einbuße erleiden könnten, übertrieben; und selbst, wenn die Milcherzeugung etwas vermindert werden sollte, so steht dies gar nicht im Verhältnis zu dem Vorteil, den der Organismus erfährt, wenn die Tiere sich täglich, vielleicht zweimal, auf dem Hofe in frischer Luft ergehen. Für Milch- und namentlich Zuchtmilchkühe ist dies im Interesse der Gesunderhaltung und Verhütung der Tuber-

kulose sogar dringend erforderlich; nur solchen Kühen, die bald an den Schlachter verkauft werden sollen, lasse man die Stallruhe, durch die sie bald in einen schlachtreifen Zustand geraten. Prof. Dr. Kühn in Halle hält es sogar wirtschaftlich für zweckmäßig, einen Teil der älteren und kräftigeren Kühe zum Zuge anzulernen. „Es geschieht das zweckmäßig beim Einfahren des Grünfutters, das die Kühe immer selbst hereinfahren sollten. So schafft man sich eine Reserve an Zugkraft, die von großem Werte werden kann bei plötzlichem, allgemeinerem Erkranken oder teilweisem Verluste an Zugochsen mitten in der notwendigsten Bestellzeit.“ Übrigens hat Torsell über den Einfluß der Bewegung auf die Milchsekretion folgende Beobachtungen veröffentlicht: Er hielt von zwei Abteilungen zu je fünf Milchkühen die eine (A) zehn Tage lang im Stall, die andere (B) ließ er täglich während derselben Zeit 3,5 km weit hin- und zurücktreiben. Hierauf wurde die Behandlung der beiden Abteilungen gewechselt und der Versuch durch weitere zehn Tage fortgesetzt; der Milchertrag und der Fettertrag wurden während dreier Tage vor dem Versuch und während der 20 Tage des Versuches wie folgt gefunden:

	Vor dem Versuch		mit Bewegung		ohne Bewegung	
	Milch l	Fett %	Milch l	Fett %	Milch l	Fett %
Abt. A.	63 47	3,48	55,29	3,60	57,91	3,42
„ B.	58,33	3,46	55 13	3,72	54,87	3,45
Zus.	121,80	3,47	110,42	3,66	112,78	3,43

Setzt man die Liter gleich Kilogramm, so hatten an Butterfett gegeben:

	Abt. A.	Abt. B.	Zusammen
mit Bewegung	1,99 kg	2,05 kg	4,04
ohne „	1,98 „	1,91 „	3,89

Die Bewegung hatte also, abgesehen von ihrer die Gesundheit kräftigende Wirkung, auch noch den Buttertrag gesteigert.

Von dem wesentlichsten Einfluß auf die Milchergiebigkeit der Kühe ist das Melken; dasselbe muß überhaupt als die Ursache der vermehrten Milchproduktion unserer Kulturrindviehrassen angesehen werden, denn in Gegenden, in denen das Rindvieh nur zur Fleischerzeugung und zum Zuge gehalten wird, wie auf den ungarischen Steppen oder in den Pampas des La Plata, wo die Rinder einen Nutzen nur durch ihre Häute und ihr Fleisch gewähren sollen, ist die Milchabsonderung der Kühe nur eine solche, wie wir sie bei den anderen Tieren finden, gerade hinreichend, das Junge zu ernähren.

Das lange anhaltende Melken gewisser Rassen (jetzt nun schon Jahrtausende hindurch) hat das Euter der Milchkuh in der gegenwärtigen Weise ausgebildet; würden wir das Melken konsequent viele Generationen hindurch unterlassen, so würde der Urzustand wieder herbeigeführt werden. Deshalb müssen wir auch unsere Milchkühe möglichst lange, mit Berücksichtigung der oben angegebenen Vorsichtsmaßregeln betreffs des Trockenstehens vor dem Kalben melken, um dadurch das Milchorgan zu beständiger Tätigkeit anzuregen, sodann muß das Melken sorgfältig und kunstgerecht ausgeführt werden.

Die beste Vorrichtung zum Melken ist die menschliche Hand, sie wurde bis jetzt noch durch keine Melkmaschine (Melkpumpe) völlig ersetzt, und deshalb nehmen wir hier auch Abstand, eine solche zu beschreiben*). Die menschliche Hand, geleitet durch die Vernunft und das Verständnis der Arbeit, ist überhaupt nicht zu ersetzen! Das letztere muß aber natürlich vorhanden sein, und es gilt als oberster Grundsatz dabei: jede Kuh muß an allen vier Strichen rein ausgemolken werden. Das Melken ist nicht durch Ziehen an denselben, sondern durch Drücken der Milchzisternen zu bewirken; freilich gehört dazu eine kräftige männliche Hand, weshalb man das Melkgeschäft stets gut eingeübten Melkern übertragen sollte. Den Melkern muß das reine Ausmelken und schließliches Ausstreichen der Milch zur Pflicht gemacht werden. Nach dem dänischen Tierarzt Hegelund erzielt man mit dem kreuzweisen Melken, wie bisher angenommen wurde, nicht die meiste Milch. Nach seiner Methode sollen zuerst die Vorderstriche, dann die Hinterstriche gemolken und dann noch nachgemolken werden, indem man zuerst die rechte Drüse mit beiden Händen ausdrückt und dann die linke ebenso behandelt. Das Nachmelken soll dreimal wiederholt werden! Es wird so lange fortgesetzt, bis keine Milch mehr kommt. Aus den vorliegenden Versuchsergebnissen ist ersichtlich, daß auf diese Weise täglich 1 Pfd. Milch mehr gewonnen wurde als durch das gleichstrichige und am wenigsten durch das kreuzweise Melken. Früher glaubte man, daß in der Milch, während sie im Euter sich befindet, schon eine Aufrahmung stattfindet. Diese Ansicht ist aber wohl eine irrige, läßt sich auch aus dem anatomischen Bau der Milchdrüsen

*) Es ist in den letzten Jahren in England eine ganze Reihe neuer Melkmaschinen erfunden worden, von denen sich keine völlig in der Praxis bewährt hat. Dies muß auch betreffs der Melkmaschine „Thistle“ bemerkt werden, die von der Firma Schütt & Ahrens-Stettin in Deutschland vertreten wird. Die Berichte über die Resultate mit dieser Maschine lauten widersprechend. Die bakteriologische Untersuchung solcher Milch ergab, daß dieselbe mit einer viel größeren Menge Bakterien infiziert war, weil bei dem Maschinenmelken eine Berührung der Milch mit festen Gegenständen in stärkerem Maße geschieht als bei dem Melken mit der Hand.

nicht herleiten. Nach Kirchner (Handbuch der Milchwirtschaft, 4. Aufl.) ist die Erscheinung, daß die zuletzt aus dem Euter abfließende Milch stets die an Fett reichste ist, dadurch zu erklären, „daß, während die Milchflüssigkeit in die Zisterne fließt, die Fettkügelchen in den feinen Kanälen der Drüsenkörner, Läppchen u. s. w. hängen bleiben und erst in die Zisterne gelangen, wenn durch das Melken die in der Zisterne befindliche fettärmere Milch entleert ist und nun infolge des beim Melken auf die Drüse ausgeübten Reizes auch die Fettkügelchen aus den Milchkanälchen gleichsam herausgezogen werden". Wird also nicht rein ausgemolken, so verstopfen sich die feinen Ausführungsgänge in der Milchdrüse (s. Seite 35), die Milchabsonderung vermindert sich immer mehr, und die beste Kuh kann dadurch völlig wertlos werden. Die Anwendung sogenannter Melkröhren oder Milchkatheter (s. Fig. 23), welche den Kühen in die Striche bis in die Milchzisterne geschoben werden, um das freiwillige Ausfließen der Milch zu veranlassen, muß bei Kühen, welche die Milch zurückhalten, geschehen. (Das Verhalten der Milch bewirken die Kühe [nach Fürstenberg] durch Anstauung des Blutes in den Venen des Euters, indem sie durch Zusammenziehen der Bauchmuskeln und des Zwerchfellmuskels den Abfluß aus den äußeren Bauchhautvenen, den sogenannten Milchadern, und aus den äußeren Schamvenen hemmen.) Außerdem wendet man diese Melkröhren an, wenn die Kühe kranke Euter haben, z. B. Pocken oder bei der Maul- und Klauenseuche, bei der sich die Striche schließen und das Melken den Tieren Schmerzen verursacht; das Einschieben der Röhrchen muß aber stets sehr vorsichtig geschehen, damit die Zitze nicht verletzt werde. Außerdem sind die Melkröhrchen vor dem Einschieben in die Striche durch Kochen in Wasser bakterienfrei zu machen. Ein reines Ausmelken wird aber auch durch die Melkröhren nicht bewirkt werden, denn schließlich wird immer ein Teil der noch im Euter befindlichen Milch in dem unteren Teil desselben sich angesammelt vorfinden, der durch Nachmelken mit der Hand gewonnen werden muß.

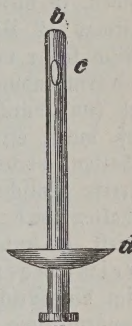


Fig. 23. Milchkatheter.

Wie oft soll gemolken werden? Bei unseren zur Milchproduktion gehaltenen Viehstämmen ist ein öfteres Melken täglich nötig, schon um den Tieren, deren Euter sich füllt und die durch die Anspannung der Milchgänge Schmerzen leiden, ja sogar in einen fieberhaften Zustand geraten, Erleichterung zu verschaffen. Würde nur einmal täglich gemolken werden, so daß die in dem strotzenden Euter befindliche Milch zu lange mit den Hautwandungen in Berührung

bliebe, so würde eine teilweise Auffaugung (Resorption) der in der Milch enthaltenen Stoffe (insbesondere des Fettes) stattfinden, der Gesamtertrag bedeutend vermindert werden. Aus diesen Gründen wird in den meisten Wirtschaften zweimal und auch dreimal täglich gemolken, was namentlich bei unseren milchreichen Niederungskühen dringend geboten erscheint. In sehr großen Wirtschaften mit beträchtlichem Milchviehstande und bei Weidegang läßt sich häufig das dreimalige Melken aus Mangel an Kräften nicht durchführen, — hier ist aber die Einhaltung der zwei Melkzeiten eine zwingende Notwendigkeit, wenn das Milchvieh in seinen vorzüglichen Eigenschaften beharren soll: alle zwölf Stunden regelmäßig muß gemolken werden. Während der besten Melkzeit wenigstens sollte aber auch dort dreimal täglich eine Entziehung der Milch stattfinden, in diesem Falle natürlich alle acht Stunden: morgens 4 Uhr, mittags 12 Uhr, abends 8 Uhr. Frischmilchenden Kühen muß die Milch sogar noch öfter entzogen werden, um eine zu hohe Anspannung und Entzündung des Euters zu verhüten. Es ist weiter Erfahrungssatz (und durch Versuche zu Eldena, Weende u. s. w. nachgewiesen), daß durch öfteres Melken bedeutende Mehrerträge von den Kühen erhalten werden, daß ferner, wenn zwischen den Melkzeitpunkten kürzere Zwischenräume liegen, eine fettere Milch abgesondert und erhalten wird; je öfter also gemolken wird, desto mehr Butter wird erzielt, es unterliegt mithin keinem Zweifel, daß die Reinerträge bei dreimaligem Melken größer sind als bei zweimaligem. Übrigens zeigt die Milch zu den verschiedenen Melkzeiten eine verschiedene Zusammensetzung, z. B. findet man bisweilen, daß der Fettgehalt während des Tages steigt, man also abends die fetteste Milch erhält. So stellte Dr. Beute-Ebstorff gelegentlich eines Fütterungsversuchs bei Holländer Kühen fest, daß die Morgenmilch 3,45 % Fett (Mittel aus 16 Versuchen), die Abendmilch 4,04 % Fett (ebenfalls Mittel aus 16 Versuchen) enthielt. Ebenso fand derselbe, was jedoch auch schon früher beobachtet war, daß die Morgenmilch fettärmer war als die Mittagsmilch. Denn im Mittel von 16 Versuchen ergab die Morgenmilch 3,7 % Fett, die Mittagsmilch dagegen 4,24 % Fett. In gleicher Richtung wurden früher bereits Versuche angestellt, und zwar namentlich von Bödecker und Struckmann. Sie fanden, daß die Morgenmilch bei Kühen 2,17 % Fett enthielt, die Abendmilch 5,42 % Fett. Untersuchungen von Ritthausen dagegen (Zeitschr. für die Landw. 1856) ließen dies in dem Maße, wie es von anderen beobachtet wurde, nicht konstatieren (die Morgenmilch enthielt 10,82 % Trockensubstanz mit 2,39 % Butterfett, die Abendmilch 10,94 % Trockensubstanz mit 2,52 % Butterfett, so daß die Schwankungen in der Zusammensetzung der Milch während eines

Tages nur davon abzuhängen scheinen, ob die Zeiträume von einem Melken bis zum anderen gleich sind oder nicht). Wird regelmäßig alle zwölf Stunden oder alle acht Stunden gemolken, so ist die Differenz in der Zusammensetzung keine wesentliche. Mit obigen Ausführungen stimmt auch eine gelegentlich der Mitteilung eines Fütterungsversuches gemachte Bemerkung E. Wolffs überein, „daß Abweichungen in dem Milchertrage zu den verschiedenen Melkzeiten wesentlich von der zwischen denselben liegenden Zeit bedingt seien dergestalt, daß der längeren Zeit eine größere Milchmenge, aber mit geringerem Gehalt von Trockensubstanz, entspreche".

Beiläufig wollen wir hier noch erwähnen, daß beim Melken die größte Reinlichkeit obzuwalten hat, daß der Melker sich vorher die Hände zu waschen und das Euter der Kuh durch Abwaschen mit warmem Wasser zu reinigen hat; letztere Maßregel erleichtert nicht nur die Milchentziehung, sondern muß auch aus dem Grunde dringend empfohlen werden, um die Verunreinigung der Milch durch Fäulnisbakterien zu verhüten. Um die Infektion mit denselben tunlichst zu verhindern, darf auch nicht nach dem Ausmisten und nach dem Vorlegen trockenen Futters, wie Heu, Stroh, Spreu u. s. w., gemolken werden, weil dadurch die Stallluft mit einer Menge von Keimen erfüllt wird, die in die Milch übergehen und derselben dann einen unangenehmen Geruch und Geschmack erteilen, der auch auf die Butter übergeht. Am besten geschieht daher das Melken vor der Fütterung; es kommt dann noch der praktische Gesichtspunkt hinzu, daß beim Melken während der Fütterung die Kühe zu unruhig sind, ihre Aufmerksamkeit auf das Futter gelenkt, die Entleerung der Milch gestört wird; nach dem Füttern ist aber den Tieren Ruhe zu lassen. Dagegen wird das Tränken der Milchkühe während des Melkens empfohlen, weil dadurch die Milchabsonderung befördert werden soll*).

Der Milchertrag jeder einzelnen Kuh ist durch sogenanntes Probemelken, welches gewöhnlich zwei- bis dreimal im Monat vorgenommen wird, festzustellen; die Ergebnisse sind in ein Probemelkregister einzutragen. Nach diesem kann man dann berechnen, wie groß der Ertrag einer einzelnen Kuh pro Jahr ist. Z. B. die Tabelle ergebe, daß eine Kuh, jeweils am 1. und 15. jeden Monats gemolken, an 20 Melktagen des Jahres im ganzen 175 l Milch ge-

*) Vgl. über „aseptische Milchgewinnung" von Prof. Dr. Backhaus in Königsberg. Derselbe empfiehlt die Verwendung automatischer Tränken oder das Tränken mit möglichst frischem Wasser aus dem Eimer. Die Melker sollen Kleider mit kurzen Ärmeln tragen, um mit bloßem Arme melken und diesen nach jedesmaligem Melken eines Tieres wieder waschen zu können.

liefert habe; dies macht also $\frac{175}{20} = 8,75$ l für einen Probemelketag, und dieses Ergebnis mit 300 (der Zahl aller Melktage des Jahres) multipliziert: $8,75 \times 300 = 2625$ l. Stellt man nun diese Rechnung für jede einzelne Kuh an, so hat man die Grundlage zu einem Vergleich der Kühe untereinander, welcher dahin führen wird, die schlechteren auszumerzen*).

Neuerdings empfiehlt man allgemein für die Wirtschaften, in denen die Milch auf Butter und Käse verarbeitet wird, dieselbe zu

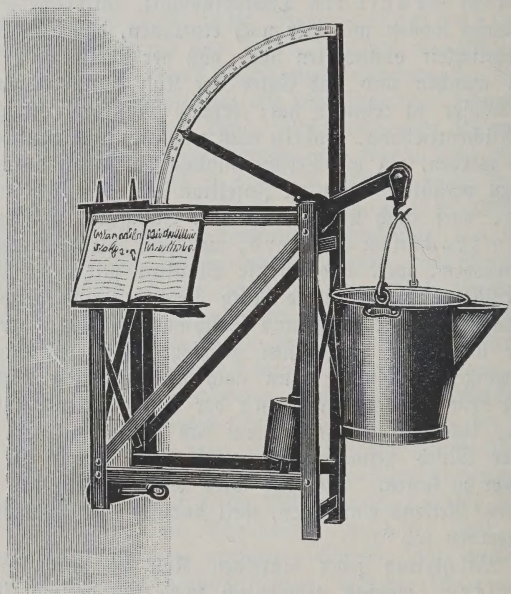


Fig. 24. Milchwage.

wägen, statt zu messen, da sonst eine exakte milchwirtschaftliche Buchführung und ein scharfes Urteil darüber, ob die Ausbeute aus der Milch eine befriedigende war oder nicht, absolut unmöglich sei.

*) Beispiele großer Milchergiebigkeit sind: 1. eine Kuh der Domäne Heinrichsberg, Kreis Wolmirstedt, Reg.-Bez. Magdeburg, welche Oktober 1844—45 im ganzen 8476,43 l, 2. die berühmte „schwarze Jette" des Grafen Pinto zu Mettkau bei Neumarkt (Schlesien), welche in einem Jahre 8015 l Milch gab. Der höchste bekannte Jahresertrag einer Kuh dürfte der ersterwähnte sein. Große Milchmengen geben auch die ostfriesischen Kühe; 5000 bis 6500 l pro Jahr sind nichts Seltenes. Über die Milchergiebigkeit der Jerseykühe und deren große Butterproduktion vgl. S. 17 d. B.

Wir halten gleichfalls das Wägen der Milch, wenn man sich dazu einer Dezimalbrückenwage oder einer zu diesem Zwecke eigens konstruierten Milchwage bedient, für ebenso leicht ausführbar als das Messen, jedenfalls aber für richtiger, und es ist eigentlich widersinnig, zu sagen, man erhalte von so und so viel Liter Milch 1 kg Butter, statt von so und so viel kg, da ja die Menge der aus der Milch bereiteten Fabrikate auch nach Gewicht bestimmt wird. Beim Probemelken bedient man sich eigens hierzu konstruierter Wagen, an denen man die kleinsten Mengen genau ablesen kann. Eine solche Milchwage ist die nebenstehend abgebildete von Mahler mit Winkelhebel (s. Fig. 24).

Es ist aber nicht nur interessant und wichtig, die Quantität der Milch einer einzelnen Kuh genau festzustellen, sondern für den rationellen Milchwirt hat auch die Bestimmung der Qualität der Milch einen hohen Wert, insbesondere mit Rücksicht auf den Fettgehalt derselben. Dies ist nicht nur für die Genossenschaftsmolkereien, die, wie das heutzutage fast allgemein geschieht, die ihnen gelieferte Milch nach dem Fettgehalt bezahlen, sondern auch für größere Wirtschaften, welche selbst Butterfabrikation treiben, wichtig, weil man sowohl letztere als auch die Leistungsfähigkeit der Kühe und die Zweckmäßigkeit der Fütterung durch die Fettbestimmung kontrollieren kann. Kühe, die nicht genügend Butterfett liefern, sind auszumerzen. Aber auch der ganze Betrieb kann durch die Feststellung des Fettgehaltes der Milch kontrolliert werden. Bleibt die wirkliche Ausbeute an Butter auf gleicher Höhe, aber hinter der theoretisch berechneten Menge zurück, so ist die Fabrikation eine nicht genug sorgfältige gewesen; ferner: fand in der Ausbeute an Butter eine Abnahme statt, so kann die Fettbestimmung nachweisen, ob dies an der Milch selbst oder an der Fabrikation gelegen hat. Am sichersten ist natürlich stets die chemische Analyse, bei welcher der Fettgehalt der Milch dadurch bestimmt wird, daß man eine gewogene Menge, z. B. 50 g, unter Zusatz von 10 g fein geriebenem Marmor (Kreusler verwendete zu den weiter unten erwähnten Untersuchungen kohlensaure Strontianerde) in einer Porzellanschale im Wasserbade unter öfterem Umrühren zum völligen Trocknen eindampft; das Gewicht der Trockensubstanz bestimmt man durch Differenz des Gewichts nach Abzug desjenigen des Marmors; die körnige Masse wird zu feinem Pulver gerieben und eine gewogene Menge davon in einem Kochfläschchen mit reinem Schwefeläther übergossen, fleißig umgeschüttelt, absetzen gelassen, der Äther abgezogen und neuer Äther zugegossen. Die Extraktion wird so lange fortgesetzt, bis die Ätherprobe auf einem Uhrglase, auf dem sie verdunstet, keinen Fettrückstand mehr hinterläßt. Der Rückstand wird bei 100° ge-

trocknet, und der Gewichtsverlust ergibt den Buttergehalt. Auch dunstet man zur Kontrolle die ätherischen Auszüge ab, trocknet den Rückstand (das Fett) bei 100 ° C. und wägt denselben. Diese Untersuchung ist natürlich in der Praxis zu umständlich, namentlich, wenn man in der Milch von einer größeren Anzahl von Kühen den Fettgehalt bestimmen will; auch eignet sich die Methode nicht zur raschen polizeilichen Kontrolle, um die Konsumenten vor Verfälschungen durch die Produzenten zu schützen. Dieselben beruhen meist darauf, daß der Milch Wasser zugesetzt oder dieselbe abgerahmt wird, oder daß beides geschieht, oder in der Weise, daß man der frischen Milch abgerahmte zuschüttet. Die Milch wird durch alle diese Handgriffe prozentisch fettärmer, wasserreicher. Die Nachweisung der beabsichtigten Verfälschung gründet sich auf gewisse Erfahrungen, die wir bei den einzelnen Untersuchungsmethoden anführen werden; wir teilen nur solche mit, welche auch der Landwirt leicht vornehmen kann und gern vornehmen wird, schon um die einzelnen Tiere seines Stalles auf ihre Milchabsonderung zu prüfen und aus den weiteren oben angeführten Gründen. Solche Prüfungen sind:

1. Die Bestimmung des spezifischen Gewichts mittels der Senkwage oder des Laktodensimeters. Das spezifische Gewicht der unverfälschten Milch beträgt im Durchschnitt von zahlreichen Untersuchungen bei einer Temperatur von 15 ° C. etwa 1,030, schwankt aber zwischen 1,029 bis 1,0335; bei gemischter Milch von mehr als fünf Kühen, wie sie in dem Sammelfasse des Kuhstalles vereinigt zu werden pflegt, findet man ein mittleres spezifisches Gewicht von 1,0316. Die angegebene Temperatur ist dabei wohl zu beobachten, weil durch Abkühlung die Milch dichter, durch Erwärmung dünner und leichter wird. Vermischt man die Milch mit Wasser, so wird die Milch spezifisch leichter, und wenn weiter nichts mit der Milch vorgenommen wird, so ist durch die Senkwage die Verfälschung leicht zu erkennen; wird die Milch aber abgerahmt, so wird dieselbe spezifisch schwerer: es läßt sich also durch Zusatz von Wasser und Abrahmen eine Milch herstellen, welche an der Senkwage den Gehalt normaler Milch zeigt, nur das sehr dünne, wässerige Aussehen würde auf eine solche Verfälschung hindeuten. Eine derartige Verfälschung kommt aber auch nicht vor, vielmehr bewirken die Händler meist ein starkes Taufen der Milch mit Wasser, und dieses läßt sich durch die Senkwage erkennen. Auf wissenschaftliche Genauigkeit macht diese Prüfung aber keinen Anspruch, auch leidet sie an dem Übelstande, daß sie kein brauchbares Resultat gibt, wenn die Verfälschung der Milch mit einem Stoff von dem spezifischen Gewicht der Milch, z. B. Stärkesirup, geschieht. Die Senkwage muß übrigens zwei Skalen, eine für Vollmilch und eine für ab-

gerahmte Milch besitzen. Diesen Anforderungen entsprechen die Milchwagen von Quévenne (s. Fig. 25) oder Soxhlet; letzterer hat an seiner Spindel die Veränderung angebracht, daß die Skala nicht von 14 bis 42 (die Abkürzung des spez. Gewichts 1,014 bis 1,042), sondern nur von 23 bis 38 reicht, da die über und unter diesen Grenzen liegenden Zahlen für das spezifische Gewicht der Milch nicht in Betracht kommen. Die Grade konnten demgemäß größer hergestellt werden, und die Feststellung des spezifischen Gewichts wird genauer.

2. Der Rahmmesser (Cremometer von Chevalier) (Fig. 26) beruht einfach auf dem Prinzip der Abrahmung der Milch durch Stehenlassen, wobei die leichteren Fettteile sich oben als Rahmschicht absetzen. Die Höhe derselben wird an der Skala abgelesen. Die Milch, welche man untersuchen will, wird bis zum oberen Teilstriche, dem Nullpunkte, eingegossen und bei mittlerer Temperatur (etwa 15 bis 17° C.) 24 bis 30 Stunden stehen gelassen. Eine Milch von normaler Beschaffenheit zeigt 12 bis 15 % Rahm, der etwa 25 bis 30 % Butterfett enthält. Richtige Resultate, d. h. genaue Angaben des Fettgehaltes liefert der Rahmmesser nicht, weil das Gewicht an reinem Butterfett nicht in regelmäßigem Verhältnisse zu den Raumprozenten an Rahm steht, und es können zwei Milchproben von gleichem Fettgehalte, je nach der Beschaffenheit des Käsestoffes, welcher unter Umständen zäheflüssiger sein und das Aufsteigen der Fettkügelchen verlangsamen kann, ganz verschiedene Rahmmengen ergeben. Eine Verbesserung des Verfahrens ist die sogenannte alkalimetrische Methode von Quesneville, verbessert

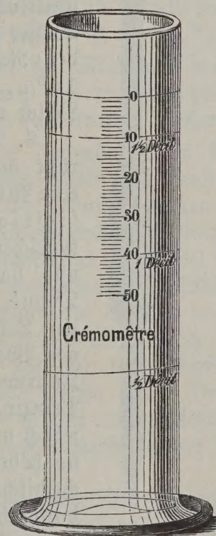


Fig. 26.
Chevaliers Cremometer.

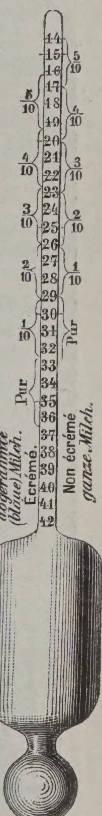


Fig. 25.
Laktodensimeter von Quévenne.

durch Dr. Gerber. Man gießt 200 ccm Milch in das Cremometer, fügt 2 ccm Alkalilösung vom spez. Gewicht 1 hinzu, rührt um und läßt im Wasserbade von 40° stehen. Die Alkalilösung bereitet man durch Mischen von 32 ccm Kalilauge von 1,34 spez. Gewicht bei 15° mit 225 ccm Ammoniak von 0,93 spez. Gewicht. Auch empfiehlt es sich, die im Cremometer verbleibende abgerahmte Milch auf ihr spez. Gewicht zu untersuchen und dasselbe mit dem der Vollmilch zu vergleichen. Um die Magermilch bequem ablassen zu können, versieht man das Cremometer mit einem Ablaßhahn. Die abgerahmte Milch muß 2½ bis 3 Grade mehr zeigen als die unabgerahmte, zuerst untersuchte; zeigt sie weniger, so ist Wasser zugesetzt; zeigt sie zwar so viel, der Rahmgehalt betrug aber unter 10%, so ist sie mit abgerahmter Milch vermischt.

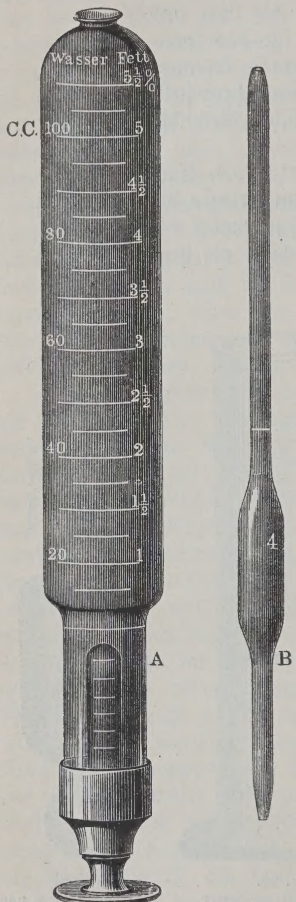


Fig. 27. Fesers Laktoskop.

3. Die optische Milchprobe beruht auf dem Erfahrungsgesetz, daß eine Milch um so weniger durchsichtig sein müsse, je mehr Fettkügelchen sich in ihr schwebend halten, und hatte schon 1843 der Franzose Donné, auf diesen Grundsatz gestützt, ein Laktoskop konstruiert. Auch die von Vogel und Mittelstraß gefertigten Instrumente beruhen auf dem gleichen Prinzip. Alle diese Apparate liefern jedoch ungenaue Resultate, meist zeigen sie höhere Prozente an Fett als die chemische Analyse. Denn die Undurchsichtigkeit der Milch beruht nicht nur auf den in ihr suspendierten Fettkügelchen, sondern auch auf dem Käsestoff. Auch hat Dr. Fleischmann (Milchzeitung 1873) den Nachweis geliefert, daß „man für einen bestimmt abgegrenzten Raum durchaus nicht stets der gleichen Fettmenge bedürfe, um Undurchsichtigkeit herzustellen, man vielmehr bei größeren Kügelchen mehr, bei kleineren

weniger Fett gebrauche. Damit sei allerdings der Fundamentalsatz, auf welchem die optische Milchprobe beruht, erschüttert“. Das einfachste und handlichste Instrument ist noch das Laktoskop von Feser in München (s. Fig. 27). Derselbe gibt folgende Beschreibung seines Instrumentes: „Eine farblose Glasröhre A enthält in ihrem unteren verengten Teil einen Milchglaskegel, der sechs schwarze, gleichweit entfernte Querstriche trägt, der Zylinder selbst ist durch Querstriche geteilt. Man saugt die zum Apparat gehörige Pipette (4 ccm) bis zur Marke voll Milch, läßt dieselbe in die Röhre laufen und setzt so lange Wasser in kleinen Portionen unter Durchschütteln zu, bis man die Striche des Milchglaskegels so eben deutlich ablesen kann. Rechts von der Skala liest man die Fettprozente ab.“ Es gehört viel Übung dazu, mit dem Instrument auch nur annähernd brauchbare Resultate zu erhalten. Es eignet sich nur zur Vorprüfung; dagegen ist es einfach, handlich, die Prüfung ist schnell ausführbar. Der Preis bei Greiner in München ist 6 Mk.*).

4. Über die Untersuchung der Milch mit dem Zentrifugalapparat werden wir unten bei dem Abschnitte „Abrahmen der Milch durch Zentrifugalkraft“ sprechen.

5. Die Bestimmung des Fettgehaltes in der Milch durch Zusatz von chemischen Reagentien hat durch Professor Soxhlet in München eine Ausbildung erfahren, die der chemischen Analyse fast gleichkommende Resultate liefert. Der Soxhletsche Apparat ist allerdings teuer (40 Mk.) und etwas zerbrechlich, auch seine Handhabung umständlich, daher weniger für den praktischen Landwirt als für das Laboratorium geeignet. Man schüttelt 200 ccm Milch mit Kalilauge und Äther, wodurch sich auf der Oberfläche eine ätherische Fettlösung abscheidet, welche unter Beobachtung einer Temperatur von 17,5° C. mit einem Aërometer gewogen wird. Je schwerer diese Ätherfettlösung ist, desto fettreicher ist die Milch.

Einfacher ist die Probe mit dem Laktobutyrometer von Marchand (s. Fig. 28). Dasselbe besteht aus einer unten geschlossenen, ca. 30 cm langen und 12 mm überall gleich weiten Glasröhre, welche in drei Teile à 10 ccm geteilt ist. Beim untersten Strich steht M (Milch), beim mittleren

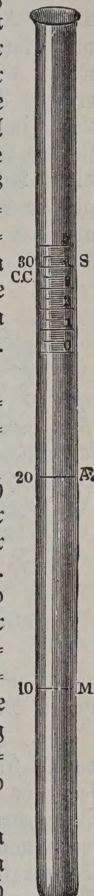


Fig. 28. Laktobutyrometer.

*) In neuerer Zeit wird ein optischer Apparat von Ingenieur Bernstein-Berlin (D.-R.-P.) zur Prüfung des Fettgehaltes der zentrifugierten Magermilch empfohlen. Preis 10 Mk.

AE (Äther), beim oberen S (Spiritus). Außerdem befindet sich ober- und unterhalb des letzteren Striches (S) noch eine engere Einteilung. Man gießt nun von der Milch (Temperatur 15° C.) in die Röhre bis zur Marke M, dann vorsichtig Äther bis zur Marke AE, korkt zu, schüttelt gut durch und gießt dann ebenso vorsichtig Spiritus (91 bis 92%) bis zur Marke S hinzu, schüttelt wieder durch und stellt den Apparat in Wasser von 40° C., worin er zehn Minuten stehen bleibt; dann stellt man ihn in Wasser von 20°, in dem er gleichfalls zehn Minuten verbleibt. Jetzt scheidet sich die Fettschicht klar ab und kann abgelesen werden. Das Volumen dieser Ätherfettschicht steht in einem gewissen Verhältnisse zum Fettgehalte der Milch; mit Hilfe einer beigegebenen Tabelle erfährt man aus den abgelesenen 1/10 ccm die Prozente der Milch an Fett. Das Resultat ist nur annähernd genau, solange die Milch einen Fett-

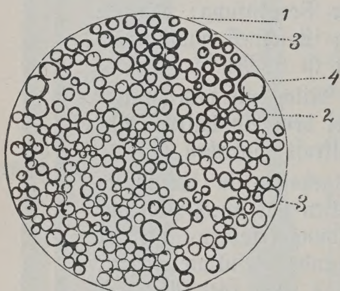


Fig. 29. Fettkügelchen.

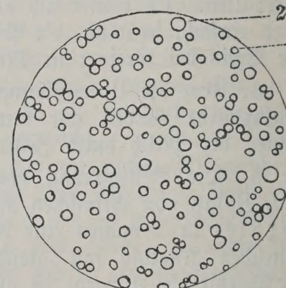


Fig. 30. Fettkügelchen.

gehalt zwischen 1,2 bis 3,5% besitzt. Für Mager- und Buttermilch ist die Methode nicht geeignet. Preis des Apparates 1,70 Mk.

6. Die mikroskopische Untersuchung. Nach P. Wagner soll das Mikroskop ein vorzügliches Instrument zur Beurteilung der Milch sein, da abgerahmte Milch nur die kleineren Fettkügelchen zeigt. Wir geben zur Veranschaulichung hier ein Bild, wie man es erhält, wenn man (s. Fig. 29) eine fette Milch und (s. Fig. 30) eine bei einer Temperatur von 10° C. zum Abrahmen aufgestellte und nach achtzehn Stunden sorgfältig abgerahmte unter dem Mikroskop betrachtet. Die Zahlen deuten die Abstufung in der Größe der Fettkügelchen an. Nr. 1 hat 0,004 mm, Nr. 2 0,008, Nr. 3 0,012 und Nr. 4 0,016 mm Durchmesser.

Bis jetzt haben wir uns nur mit der Milch in gesundem Zustande beschäftigt; es kommen aber auch krankhafte Veränderungen

vor, die der Milchwirt kennen muß, um die schädlichen Einflüsse, durch welche diese Erscheinungen entstehen, möglichst zu verhindern. Einige derselben haben wir bereits Seite 39 und 40 kennen gelernt, wir haben es hier nur noch mit den eigentlichen Milchfehlern, von denen die meisten auf die Vegetation von mikroskopisch kleinen Lebewesen (Schimmelpilze, Hefen und Bakterien) zurückzuführen sind, zu tun.

1. Das Dünn- und Wässerigwerden der Milch. Zeigt sich die Milch ohne weitere Veranlassung sehr wässerig, bläulich, fettarm (ist die daraus bereitete Butter von schlechtem Geschmack), so liegt eine Krankheit des tierischen Organismus vor, gewöhnlich eine Verdauungsstörung, welche von schlechtem Futter herrühren und durch Veränderung desselben beseitigt werden kann. Dahin gehört die übermäßige Verfütterung von Schlempe, von Rübenblättern, Rüben, Kartoffeln u. s. w. Es ist hierbei darauf aufmerksam zu machen, daß ein solches zu wässeriges Futter eine Verdauungsschwäche des Milchtieres bewirkt, welche der Grund einer schlechteren Ausnutzung des Futters seitens desselben ist. Übrigens erscheint auch die Milch zur Zeit der Brunst und der sogenannten Franzosenkrankheit sehr wässerig, ferner wenn Zugkühe zu sehr angestrengt werden u. s. w. Bei gesunden, rationell gehaltenen und gut gefütterten Tieren kommt dieser Milchfehler nicht vor; die Milch brünstig gewesener Kühe nimmt ihre normale Beschaffenheit in kurzer Zeit von selbst wieder an.

2. Das schnelle Sauer- oder Schlickerigwerden der Milch, welches oft schon wenige Stunden nach dem Melken auftritt, rührt teils von krankhaften Zuständen des Tieres, teils dem Mangel an Reinlichkeit her. Letztere kann sich erstrecken auf die Milchgefäße, die Aufbewahrungsräume; ja, schon die Luft im Stall, also schlechte Ventilation, kann den Fehler herbeiführen. Durch dieses schnelle Gerinnen des Käsestoffes entsteht ein bedeutender Verlust für den Wirt, welcher Butter bereiten will, denn die Milch liefert nur wenig Rahm, wenn sie nicht möglichst lange im süßen, ungeronnenen Zustande sich erhält. Frische Milch zeigt sowohl eine saure als alkalische Reaktion (amphotere oder amphichrome Reaktion), was in dem Vorhandensein von sauren und neutralen Alkaliphosphaten seine Ursache hat. Unnormal ist es, wenn sich nur die eine und namentlich die saure Reaktion gleich nach dem Melken zeigt, und ist solche Milch nicht mit der gesunden zu vermischen. Bei großer Hitze im Sommer, besonders bei schwüler Gewitterluft, bei welcher eine Erhitzung der Tiere in heißen, dumpfigen Ställen oder auch bei der Bewegung auf den Weidefeldern und als eine Folge davon eine Erhitzung der Milch im Euter stattfinden kann, beobachtet man das vorschnelle Gerinnen am häufigsten, und zwar bei der Abendmilch mehr als bei der Morgen-

milch. Auch beim Genuß von sauren Futtermitteln, von sauer gewordenen Fabrikabfällen will man Säure in der Milch gefunden haben. Man stelle hier eine Untersuchung mit Lackmuspapier an; wird blaues Lackmuspapier von der Milch gerötet, so wende man neutralisierende Mittel, wie doppeltkohlensaures Natron oder kohlensaures Ammoniak u. dgl. an, um ein zu schnelles Gerinnen des Käsestoffes zu verhindern. Auch starke Abkühlung der Milch muß dazu mitwirken, das Gerinnen zu verhüten. Wenn wir hervorhoben, daß das zu frühe Sauerwerden der Milch für den Butterwirt von bedeutendem Nachteil ist, so gilt das gleiche auch für den Käser, der aus süßer Milch käsen will; dieselbe gerinnt nämlich schon bei der Erwärmung, ehe Lab zugesetzt wird, wodurch der Käse eine harte und bröckelige Beschaffenheit erhält. Übrigens wird manche Milch, besonders im Sommer, auch ohne Säuerung mitunter käsig, wodurch die Aufrahmung verhindert wird. Diese Erscheinung ist „auf die Tätigkeit der Buttersäurebazillen zurückzuführen, welche den Käsestoff ohne Säurebildung zum Gerinnen bringen“ (Kirchner); ihre Wirkung ist durch starke Abkühlung, bei der sie sich nicht vermehren können, zu hindern (bei einer Abkühlung auf 0° findet keine Vermehrung der Bakterien mehr statt). — Das Sauerwerden wird aber auch durch mangelnde Reinlichkeit im Milchkeller und in den Milchgeschirren bewirkt; namentlich leiden die hölzernen Geschirre an dem Übelstande, daß sie bei nicht sehr sorgfältiger Reinigung der Herd der Säurebildung sind, weshalb tägliches Ausbrühen mit einer alkalisch reagierenden Flüssigkeit, z. B. Natronlauge, für alle Holzgefäße dringend zu empfehlen, die Verwendung derselben überhaupt aber tunlichst zu beschränken ist.

3. Das Schleimig-, Lang- oder Zähewerden der Milch. Dieselbe zeigt sich zähe, tropft nicht, sondern zieht lange Fäden; der Rahm von solcher Milch schmeckt widerlich, desgleichen die aus ihm bereitete Butter. Dieser Fehler beruht auf dem Vorhandensein verschiedener Bakterien, durch welche der Milchzucker in die schleimige Gärung versetzt und der Käsestoff in Form kleiner runder Scheibchen ausgeschieden wird. Bei längerem Stehen geht die Milch in Fäulnis über. Diese schleimige Beschaffenheit überträgt sich von der kranken Milch auf gesunde, weshalb die größte Reinlichkeit zu beobachten ist. Da bei schleimiger Milch eine Rahmabscheidung entweder gar nicht oder nur sehr unvollkommen erfolgt, so verfüttert man dieselbe am besten an die Schweine, die keinen Schaden dadurch erleiden. Desinfizierung aller Milchräume, Geräte und Apparate, welche bei der Milchwirtschaft gebraucht werden, am besten mit doppeltschwefligsaurem Kalk (zu beziehen von Brockmann, Eutritzsch-Leipzig, 1 Ztr. zu 3 Mk.) und Erhitzung der Milch auf

65 ° C., um die Bakterien zu töten, ist bei dem Auftreten des Fehlers sofort vorzunehmen.

4. Das Schwerbuttern der Milch ist ein häufig vorkommender Milchfehler; der zu verbutternde Rahm wird schaumig, liefert aber keine zusammenhängende Butterklumpen. Es kann hieran eine zu niedrige Temperatur des Butterfasses oder des Rahmes schuld sein; Fleischmann hält es indessen auch für wahrscheinlich, daß dieser Fehler mitunter in einer durch Verabreichung schlechten Futters erzeugten fehlerhaften Milchabsonderung seinen Grund hat. Auch soll Milch, der Kolostrum oder Milch von hochträchtigen Tieren beigemischt ist, schwer zu verbutternden Rahm liefern. Fleischmann glaubt aber, daß in den meisten Fällen der Grund in einer lässigen Führung der Wirtschaft, in mangelhafter Reinlichkeit und in zu langem Stehenlassen der Milch und des Rahmes zu suchen sei.

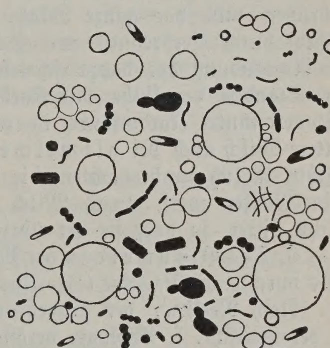


Fig. 31. Schlecht behandelte Milch, von Bakterien stark verunreinigt.

Wir sehen, daß zur Verhütung der von uns bisher besprochenen Milchfehler neben sorgfältiger Fütterung und Fernhaltung von Futterstoffen, die auf den Organismus des Milchtieres einen schädlichen Einfluß ausüben oder eine zu einseitige Ernährung desselben zur Folge haben, von allen Autoritäten die größte Reinlichkeit beim Molkereiwesen verlangt wird. Es reicht nicht hin, eine tägliche Reinigung der Milch-, Aufrahmungs- und Butterungsgefäße mit heißem Laugenwasser (Sodalösung genügt nicht) vorzunehmen, wobei den metallenen Gefäßen (am besten emaillierten) vor den hölzernen der Vorzug zu geben ist (da durch letztere eine zu starke Infektion der Milch durch Bakterien bewirkt wird) (s. Fig. 31), es ist vielmehr darauf strenge zu halten, daß die in der Molkerei hantierenden Personen selbst sich der größten Reinlichkeit befleißigen, und endlich, daß der Fußboden und auch die Luft in dem Milchlokale eine reine sei. Eine fleißige Kalkung (s. unten) der Milchgefäße und Wände der Milchräume wird jetzt in allen dänischen Molkereien allgemein und mit großem Erfolge angewandt. Außerdem muß für gute Ventilation in dem Milchlokal unter allen Umständen gesorgt, es muß der in dem Milchlokale stehenden Milch beständig Sauerstoff zugeführt werden. Die gute Ventilation wird namentlich bewirken, den folgen-

den Milchfehler zu beseitigen, welcher gleichfalls in mikroskopischen Pilzsporen, die sich in der Luft befinden, seine Ursache hat, es ist dies

5. das Faul- oder Bitterwerden der Milch. Der bittere Geschmack, den die Milch bei diesem Fehler besitzt, rührt bisweilen von dem Übergange bitterer Stoffe aus dem Futter in die Milch her, in welchem Falle durch Fortlassen der betreffenden Futterstoffe der Fehler beseitigt wird; außerdem aber stellt sich derselbe bei einer Milch ein, die ursprünglich, als sie aus dem Euter floß, süß war, die erst beim Stehen bitter wurde. Der Übelstand ist nicht leicht zu beseitigen, da es Bakterien sind, welche die faulige Gärung, Zersetzung der Eiweißkörper unter Bildung zum Teil giftiger Peptone und Entwicklung von Schwefelwasserstoff, hervorrufen; vor allem ist das Lokal gründlich zu reinigen, die Wände sind abzukratzen, frisch mit Kalk zu tünchen, Risse im Fußboden sind zu verstopfen, derselbe ist zu kalken, die Gefäße sind mit Natronlauge auszubrühen und das ganze Lokal, um die Pilzvegetation zu töten, tüchtig durch Verbrennen von Schwefelfäden auszuschwefeln. Auch die Anwendung des doppeltschwefeligsauren Kalkes, das Besprengen des Standes der Kühe mit Karbolsäure und Abwaschen der Euter mit verdünnter Karbolsäure ist zu empfehlen. Indessen kommt die bittere Milch auch bei altmilchenden Kühen vor; dieselben sind mithin täglich zu beobachten, die Milch ist zu schmecken, indem man beim Melken zuerst etwas Milch in die Hand fließen läßt; ist die Milch bitter, so darf sie der übrigen nicht beigemischt werden.

6. Das Blauwerden der Milch ist eine Erscheinung, welche ebenfalls durch einen Bazillus (Bacillus cyanogeneus) hervorgerufen wird.

Nach Neelsen, der eingehende Studien über die blaue Milch in der Zeitschr. f. Biologie veröffentlicht hat, ist die Vermehrungsfähigkeit des Infektionsstoffes eine unbegrenzte. „Die Behauptung, daß nur unnormale Milch ansteckungsfähig sei, wird durch die Tatsache widerlegt, daß sich durch Übertragen des Ansteckungsstoffes jede Milch blau färbt, auch die anderer Tiere und ebenso Frauenmilch.“ Auch werden nach demselben Forscher selbst pflanzliche Stoffe, welche Eiweiß enthalten, wie Mandelmilch, gekochte Kartoffeln, Reisbrei u. s. w., infiziert. Das Pigment wird durch Bakterien erzeugt, welche in der blauen Milch sich durch Teilung fortpflanzen, während in anderen Substanzen sich Sporen bilden. „Die Erhaltung der Bakterien, bezw. der Sporen beim Trocknen gestattet die Überführung durch die Luft auf andere bisher noch krankheitsfreie Milchmengen, so daß wahrscheinlich die Ansteckung nicht immer auf direkte Übertragung zurückzuführen ist, wiewohl letzteres in den meisten Fällen stattfindet.“ Über den Prozeß der Bläuung spricht sich Neelsen in folgender Weise aus: „Die Blaufärbung der Milch ist das Symptom

einer eigentümlichen Zersetzung. Dieselbe ist in ihrem Eintritt und Verlauf abhängig von der Milchsäurebildung einerseits und dem Zustande des Kaseïns anderseits. Sie tritt erst ein, nachdem ein gewisser Säuerungsgrad erreicht ist, verhindert aber das Fortschreiten der Säuerung, d. h. die Milch bleibt, solange sie blau ist, schwach sauer. Sie setzt ferner das Vorhandensein von unverändertem Kaseïn voraus, das zwar durch die Säure gefällt, aber während der Bläuung wieder verflüssigt wird." Der Fehler tritt besonders im Sommer auf und zwar hauptsächlich in Wirtschaften, die den Rahm lange stehen lassen; da die Bazillen aber schon in der Stallluft und vielleicht schon beim Melken in die Milch gelangt sein können, so ist der Fehler schwer zu beseitigen; schlechte Aufbewahrungsräume und Unsauberkeit in diesen, sowie unreine Milchgefäße befördern denselben. In solchen Wirtschaften, in denen die Milch, bei peinlicher Sauberkeit und kühler Temperatur aufbewahrt, süß ausgerahmt wird, zeigt sich der Fehler selten oder niemals. Sollte derselbe auftreten, so sind die unter Ziffer 5 (oben) angeführten Maßregeln zu ergreifen (Ausschwefeln des Lokales, Anwendung des doppeltschwefeligsauren Kalkes u. s. w.), auch für gute Stallventilation zu sorgen. Gegen Sodalösung, selbst starke Ätznatronlauge hat sich der Pilz sehr widerstandsfähig bewiesen.

Die Milch, welche der Landwirt von seinen Kühen erhält, wird von demselben in verschiedener Weise verwertet. Eine Art der Verwertung haben wir bereits besprochen: die Verfütterung; es erübrigt demnach noch in Betrachtung zu ziehen: 1. die Verwertung durch direkten Verkauf, 2. die Verarbeitung der Milch.

1. Der direkte Milchverkauf.

Wer in der Nähe einer größeren Stadt wohnt, in welcher er täglich die frische Milch zu befriedigenden Preisen absetzen kann, oder mit derselben durch eine Eisenbahn verbunden ist, so daß er die Milch in kurzer Zeit dorthin gelangen lassen kann, oder wer sonst Gelegenheit hat, die Milch seiner Kühe direkt frisch zu verkaufen, wird stets den höchsten Reinertrag aus seinem Kuhstalle erzielen, da er kein Vorlagekapital braucht, auch sein Unternehmen nicht den Wechselfällen auf dem Markte ausgesetzt ist, wie das z. B. bei der Käsebereitung und teilweise, wenn auch nicht so bedeutend, bei der Butterfabrikation der Fall zu sein pflegt. Wenn der Schweizer Käser sich die Verwertung von 50 l während des Sommers auf 550 Pf., also 1 l auf 11 Pf. berechnet, so ist dies immerhin gering im Vergleich mit den Preisen, die gegenwärtig selbst in kleineren Städten von den Konsumenten für frische Milch bezahlt

werden. Zur Zeit dürfte dieselbe ziemlich allgemein 15 Pf. für 1 l, in großen Städten noch mehr bringen. Dabei sind aber keine kostspieligen Anlagen nötig, wie der Käser sie braucht, und das Geld geht täglich ein, während der Käser Monate lang auf dasselbe warten muß. Es handelt sich beim Frischmilchverkauf nur darum, den Verbrauchern die Milch in einem recht appetitlichen, sauberen Zustande zu liefern, um sich die Kundschaft derselben zu erhalten. Dazu gehört große Sauberkeit beim Melken (s. oben S. 113), große Sauberkeit der Gefäße, Durchseihen der Misch im Stalle sofort nach dem Melken, Zudecken des Sammelfasses im Kuhstalle, damit in die Milch keine schädlichen Keime fallen und dieselbe keinen unangenehmen Stallgeruch und -Geschmack bekomme. Am besten bedient man sich zu diesem Zwecke eines Gefäßes von folgender Einrichtung. In dem Trichter, durch den man die Milch in das Faß gießt, befindet sich ein Blechsieb, welches die größeren Schmutzteile zurückhalten soll; über die untere Öffnung des Trichters ist ein Seihtuch zu ziehen, das durch einen darüber geschobenen Metallring festgehalten wird, damit auch die feineren Schmutzteile, die ein schnelles Sauerwerden der Milch veranlassen, zurückgehalten werden. Selbstverständlich ist das Blechsieb von Zeit zu Zeit herauszunehmen und auszuspülen, damit nicht durch die zugegossene Milch die in ihm vorhandenen Schmutzteile gelöst werden. Zur Reinigung der Milch von denselben und dem größten Teil der Bakterien wird die Milch auch filtriert. Man bedient sich dazu gewöhnlich eines Kiesfiltrums, eines mit Kies gefüllten Gefäßes, in das die Milch unten eintritt und — nachdem sie drei Kiesschichten passiert — oben aus dem Filtergefäß austritt, dann über den (weiter unten erwähnten) Kühlapparat und dann in die Kanne fließt. Der Kies muß von Zeit zu Zeit durch Behandlung mit verdünnter Salzsäure und Auswaschen mit sterilisiertem, heißem Wasser gereinigt und getrocknet werden, um wieder Verwendung finden zu können*). Einfacher und sehr wirksam geschieht die Reinigung von Schmutz u. dgl. durch das Zentrifugieren. Bei einer Handzentrifuge läßt man nur 30 bis 45 Kurbeldrehungen machen, um den Rahm nicht zu sehr zu konzentrieren. Der dünnflüssige Rahm und die Magermilch vermischen sich wieder leicht miteinander. Das Zentrifugieren der Milch geschieht kuhwarm, und die Milch wird dadurch äußerst rein (s. später die Vorteile der Zentrifuge!). Die Milch ist beim Transport aus dem Stalle nach dem Milchkeller nicht zu schütteln, vielmehr das Faß von zwei Personen auf Stangen, welche man durch die beiden

---

*) Kiesfilter für 1200 bis 1500 l pro Stunde vom Bergedorfer Eisenwerk für 200 Mk. zu beziehen. Kieswäscher (Waschtrommel) 90 bis 100 Mk.

Ösen schiebt, sehr vorsichtig zu tragen. Auch gibt es Milchtransportkannen auf Rädern, wie Fig. 32 zeigt. Dieselbe Vorsicht ist auch weiterhin zu beachten, wenn die Milch etwa zur Stadt oder an einen anderen Verbrauchsort gefahren wird (z. B. wenn man frische Milch an eine Käsereianstalt verkauft), da stark geschüttelte Milch nicht mehr gut ausrahmt, auch beim Stehen, sowie beim Aufkochen (wie es in der Haushaltung gewöhnlich geschieht) leicht gerinnt. Milchwagen sollten daher stets mit Federn versehen sein. Außerdem empfiehlt es sich, wenn die Milch die Gefäße nicht ganz ausfüllt, Schwimmer in dieselben zu legen. Am besten ist es, nicht zu große Tonnen (etwa von 25 l Inhalt), die vollständig gefüllt und gut verschlossen sein müssen, zum Transport anzuwenden. Die Milch ist gleich nach dem Melken zu lüften, indem man dieselbe mehrmals aus einem Eimer in den anderen gießt (oder durch Lüftungsapparate), um sie von dem Stall- und Futtergeruch zu befreien und gleich etwas abzukühlen. Die Temperatur, die die Milch besitzt, wenn sie aus dem Euter kommt, ist für die meisten Mikroorganismen äußerst günstig, daher ist die Milch bald nach dem Melken abzukühlen; durch gute Kühlung der Milch (s. später) werden die Bakterien zwar nicht getötet, ihre Vermehrungsfähigkeit nimmt aber bedeutend ab. Diese Abkühlung ist um so notwendiger, wenn man die Milch mit der Eisenbahn versendet und sie auf dieser im Sommer drei bis vier Stunden unterwegs sein muß. Man bedient sich dazu der nach dem sogenannten Liebigschen Kühlersystem konstruierten Kühlapparate, wie sie gegenwärtig in den meisten besseren neuen Brennereien oder Brauereien statt der älteren Kühlschiffe üblich sind. Diese Apparate sind nach dem System der Strömung der kalten Flüssigkeit gegen die warme konstruiert und haben sich bestens bewährt. Die Abkühlung geschieht unter Anwendung von Eiswasser in einem derartigen Röhrenapparat auf mindestens 10°, eine Temperatur, welche allerdings vollkommen genügt, um auch bei größter Sommerhitze den Transport ohne Gefahr für die Milch zu bewerkstelligen. Am verbreitetsten sind die ursprünglich von Lawrence gearbeiteten Milchkühler, die dem gedachten Prinzip entsprechen (s. Fig. 33);

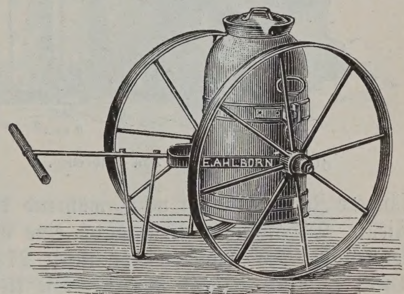


Fig. 32. Milchtransportkanne auf Rädern.



Fig. 33. Milchkühler von Lawrence.

dieselben unterscheiden sich von dem Röhrenapparate nur dadurch, daß, während das Kühlwasser in einen dünnen, länglichen Kasten aus verzinntem Kupfer mit wellenförmig gerippten Seitenflächen von unten nach oben eintritt und oben durch ein Rohr wieder abfließt, die Milch außen über die gerippte Vorder- und Rückenfläche in einer sehr dünnen Schicht von oben nach unten fließt. Besser noch sind die Apparate, bei denen die Milch nicht über ein gewelltes Kupferblech rieselt, sondern bei denen kupferne Röhren dicht übereinander gelegt sind, in denen das Wasser längere Zeit verweilen muß, während die Milch über ihre Oberfläche fließt. Die Kühlung ist dadurch eine vollkommnere. In der Stunde können bei den kleineren Apparaten 273 l, bei der größten Nummer 1363 l Milch gekühlt werden. Die kleinste Nummer kostet 110 Mk., dann folgen Nummern zu 144, 208, 270, 390 Mk., mit Holzgestell und zwei Gefäßen entsprechend teurer.

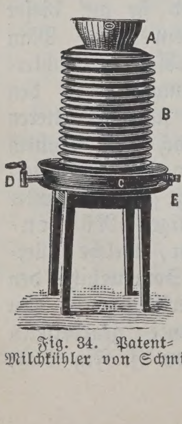


Fig. 34. Patent-Milchkühler von Schmidt.

Auch sind hier die von Schmidt in Bretten (Baden) erfundenen Patentmilchkühler zu erwähnen (s. Fig. 34), bei welchen aus dem Verteilungsbecken A die Milch außen über die durch schraubenförmig um den Zylinder gelöteten flach ovalen Kühlröhren B in das Auffangebecken C fließt, von wo sie durch den Hahn D abgelassen wird. Das Kühlwasser steigt innerhalb des Apparates in die Höhe und fließt oben ab. Diese Apparate nehmen wenig Platz ein und kosten bei einer Leistung von 100 l in der Stunde 45 Mk., bei 800 l 135 Mk.

Je mehr und je kälteres Wasser zur Verfügung steht, desto intensiver wird die Kühlung

sein, und hiervon hängt natürlich auch das während einer bestimmten Zeit kühlbare Milchquantum mit ab, und hat man danach das langsamere oder schnellere Überfließen der Milch zu bestimmen. Der größte Nutzeffekt bleibt ungefähr 2,5° C. hinter der Kühlwassertemperatur zurück und läßt sich auf die einfachste Weise durch Regulierung des Milchhahnes erreichen. In neuerer Zeit hat man auch den Versuch gemacht, Milch in gefrorenem Zustande auf weite Entfernungen zu versenden; die Milcheisblöcke sind 20 cm breit und dick. Auch benutzt man das Milcheis, um zum Transporte bestimmte, gekühlte Milch auf einer dem Nullpunkte nahe liegenden Temperatur zu erhalten. Die Milch bleibt dadurch längere Zeit süß und frisch (solange bis das letzte Stückchen Eis in ihr

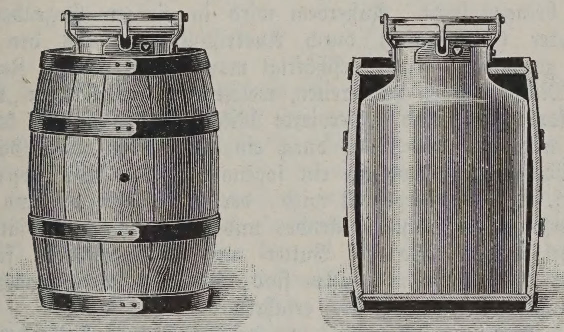


Fig. 35. Milchtransportgefäß von Helm.

nicht geschmolzen ist), und hat das Verfahren für die Milchversorgung größerer Städte entschieden Bedeutung.

Betreffs der Konservierung der Milch durch Erhitzen (Pasteurisieren und sogenanntes Sterilisieren), um die Milch haltbarer zu machen oder gesundheitsschädliche Keime zu zerstören (Herstellung von Kranken- und Kindermilch), soll am Schlusse dieses Abschnittes noch einiges mitgeteilt werden.

Die Gefäße zum Milchtransport macht man entweder aus verzinntem Eisenblech oder aus Holz. Erstere haben den Nachteil, daß sie oft der Reparatur bedürftig und gute Wärmeleiter sind, so daß im Sommer die Milch in ihnen zu warm wird, sie sind aber leichter zu reinigen als die letzteren und besonders leichter bakterienfrei zu machen; vorzüglich sind die Fleischmannschen Patent-Transportkannen mit hermetischem Patentverschluß von 10—40 l Inhalt (Bergedorfer Eisenwerk, Preis 8—20 Mk.); die hölzernen sind

schlechte Wärmeleiter, aber auch schwerer bakterienfrei zu halten. Eine Vereinigung beider Materialien besteht bei dem Milchtransportgefäß von Helm, durch den deutschen milchwirtschaftlichen Verein prämiiert (s. Fig. 35). Die Blechkanne ist von einem Fasse so umgeben, daß nur der Hals der Kanne herausragt. Das Gefäß gewährt vorzüglichen Schutz gegen die Einflüsse der Temperatur und erlaubt die Reinigung in durchaus bequemer Weise.

2. Die Verarbeitung der Milch.

Die gewöhnlichste Art der Milchverarbeitung besteht darin, daß man die beiden Hauptbestandteile derselben, das Fett (Butterfett) und den Käsestoff, in mehr oder weniger reinem Zustande zu gewinnen und in eine für den Handel passende Form und Beschaffenheit zu bringen sucht. Außerdem wird in einigen Gegenden auch der Zucker (Milchzucker) durch Auskristallisieren aus den süßen Molken gewonnen; ferner beschäftigt man sich in neuerer Zeit auch damit, Milchkonserven zu bereiten, welche unter dem Namen „kondensierte, konservierte und präservierte Milch" in den Handel kommen. Endlich wird auch die Milch durch ein Ferment in einen Gärungsprozeß übergeführt, wodurch ein sogenannter Milchchampagner (Kefir, s. S. 39) hergestellt wird, der für schwächliche und kränkliche Personen ein wohlschmeckendes und gut nährendes, diätetisches Heilmittel bildet. Da die Butter- und Käsefabrikation für den Landwirt selbst am wichtigsten sind, so sollen diese zunächst eine ausführlichere Betrachtung hier erfahren.

Die Trennung des Fettes von dem wässerigen Teile der Milch geschieht auf rein mechanischem Wege durch das sogenannte Abrahmen. Bei ruhigem Stehen in einer gewissen Temperatur sammelt sich bekanntlich oben auf der Milch eine gelbliche, breiartige, zusammenhängende Masse, welche die aufgestiegenen Fettkügelchen der Milch enthält. Diese Masse nennt man Rahm (Sahne, Schmant, Flott u. s. w.); daß diesem Abrahmungsprozeß das Durchschütteln der Milch hinderlich ist, wurde schon oben bemerkt; will also der Milchwirt das Abrahmen befördern, so darf die Milch selbst auf dem kurzen Wege vom Stalle bis nach dem Abrahmungsraume nicht geschüttelt werden.

Von wesentlichem Einfluß auf die Schnelligkeit und Vollseitigkeit des Abrahmens ist die Höhe der Schicht, welche die Fettkügelchen zu durchwandern haben. Je kürzer der Weg ist, den sie machen müssen, um an die Oberfläche zu gelangen, desto schneller wird der Aufrahmungsprozeß beendet sein. Weil es nun für die Qualität des Butterfabrikats wesentlich ist, den Rahm im süßen Zustande zu gewinnen, da nach dem Gerinnen der Milch sowohl

das Butterfett als auch der Käsestoff durch die schädlichen Bakterien sofort in übelriechende Zersetzungsprodukte — flüchtige Fettsäuren, Schwefelverbindungen — übergehen, infolgedessen ein saurer oder gar bitterer Rahm entsteht, der natürlich eine wenig schmackhafte, also keine feine Butter liefert, so verdienen die flachen Gefäße, in denen das Aufsteigen der Fettkügelchen rasch von statten geht, bei der Abrahmung den Vorzug vor den tiefen. A. Müller, dem wir auf dem Gebiete des Molkereiwesens eine große Reihe wertvoller Untersuchungsergebnisse verdanken, stellte hierüber einen Versuch an, aus welchem hervorgeht, daß eine Milch mit einem Fettgehalt von 3,85 % nach 36 Stunden noch folgende Fettmenge enthielt:

bei einer	Höhe	der	Milchschicht	von	28	mm	0,14 %	Fett
"	"	"	"	"	100	"	0,18	"
"	"	"	"	"	120	"	0,20	"
"	"	"	"	"	202	"	0,78	"
"	"	"	"	"	255	"	1,42	"

also in letzterem Falle blieb nach 36 Stunden mehr als $^1/_2$ des gesamten Fettes unaufgerahmt. Für die Anwendung flacher Satten statt der hohen Aufrahmungsgefäße spricht auch noch eine andere Entdeckung desselben Autors. Er fand nämlich, daß die atmosphärische Luft (insbesondere der Sauerstoff derselben) einen antiseptischen (fäulniswidrigen) Einfluß auf die Milch ausübt, daß es daher zweckmäßig ist, Milch, welche man längere Zeit süß erhalten, also vollständig ausrahmen will, mit großen Mengen Luft in Berührung zu bringen. Wir folgern aus diesen Versuchen für die Praxis der Milchtechnik die Notwendigkeit einer guten Ventilation in den Milchaufbewahrungsräumen und ziehen aus denselben Gründen Milchstuben über der Erde gelegen den Kellerräumen vor, wenn letztere nicht ebenfalls sehr wirksam ventiliert werden können, weil die Erfahrung gelehrt hat, daß die stillstehende Luft in Kellerräumen der Entwicklung der Gärungspilze äußerst günstig ist, zumal feuchte Luft letzterer ganz besonders förderlich ist, wodurch ein schnelles Sauerwerden oder irgend ein Milchfehler herbeigeführt werden kann.

Nachdem sich mit Berücksichtigung der bisher gemachten Erfahrungen in Norddeutschland das Aufrahmen der Milch in flachen Schalen allgemein eingebürgert hatte, wandte der Schwede Swartz das ursprünglich aus Amerika bekannt gewordene Verfahren der Aufrahmung der Milch in hohen Blechgefäßen (aber bei sehr niederer Temperatur) an, doch haben beide Systeme der Aufrahmung an Wert seit Einführung des Zentrifugalverfahrens in der Molkerei verloren.

Bei vorzüglicher Sauberkeit der Milch- und Aufrahmungsgefäße, sehr großer Reinlichkeit und guter Lüftung des Milchraumes wird es fast immer gelingen, den Rahm vor dem Gerinnen der

Milch und dadurch eine qualitativ und quantitativ befriedigende Rahmausbeute zu erhalten. Zur Vorsicht, um das Sauerwerden und Gerinnen der Milch zu verhindern, wenden manche regelmäßig chemische Mittel an, insbesondere kohlensaure Alkalien, welche die entstehende Milchsäure binden oder die Bildung derselben, d. h. den Zerfall des Milchzuckers, verhüten, wie die Borsäure (im Handel Aseptin genannt), welche auch als Borax (doppeltborsaures Natron) angewandt wird, und in neuester Zeit die Salizylsäure. Beide Stoffe (sowohl Borax als Salizylsäure) werden auch in der Praxis zur Konservierung anderer organischer Stoffe gebraucht, z. B. zur Aufbewahrung des Fleisches. Nach neueren Untersuchungen soll indessen Borsäure bei kurzer Einwirkung das Bakterienwachstum anregen (Richter), bei längerer Einwirkung wird das Wachstum derselben gehemmt; nicht gehemmt werden die Fäulnisbakterien, die aber später von selbst zu Grunde gehen. Von der Salizylsäure wendet man nach Kolbe auf 1 kg Milch 0,4 g an; ein Geschmack nach genanntem Stoff läßt sich in diesem Fall in der Milch nicht wahrnehmen.

Alle diese Mittel sind aber allgemein nicht zu empfehlen. Kirchner (a. a. O.) meint mit Recht, daß derartige Zusätze verboten werden müßten, „weil die Gefahrlosigkeit fortdauernden Genusses der Zusätze für die Gesundheit nicht außer allem Zweifel steht.“ Am zweckmäßigsten ist es, die Milch unmittelbar nach dem Melken stark abzukühlen, um die Säurebildung zu verhüten (s. oben). Was die Temperatur anbetrifft, bei der die Aufrahmung am vollkommensten erfolgt, so scheint, nach Martiny, die Milch am vollständigsten auszurahmen, d. h. die absolut meisten Fettteile in den Rahm übergehen zu lassen, bei einer Temperatur von 3 bis 5 ° C., demnächst bei etwa 20 bis 25 ° und dann bei etwa 12 bis 15 ° C., während die der Blutwärme nahe kommenden Temperaturen sich der Ausrahmung am ungünstigsten erwiesen; letztere sind auch schon deshalb die am wenigsten zuträglichsten, weil in ihnen die Säuerung am raschesten fortschreitet, die schädliche Entwicklung des Milchsäurefermentes am kräftigsten vor sich geht.

Durch Abkühlung (einige Grad über Null) wird die Vermehrung der Mikroorganismen gehemmt, allerdings erst vollkommen, wenn die Temperatur bis zum Nullpunkte vermindert wird. Man tötet dadurch freilich nicht die Mikroben, aber man verhindert die Zersetzung der Milch durch dieselben. Die oben beschriebenen Kühlapparate sind jedoch, nach Fleischmann, für Wirtschaften, die nach dem holsteinschen Verfahren arbeiten, zu diesem Behufe nicht geeignet. So mußte (nach dem genannten Autor zugegangenen Nachrichten) in einer bedeutenden, nach holsteinischem System arbeitenden Meierei ein Lawrencescher Milchkühler wieder abgeschafft werden,

weil man aus der mit demselben behandelten Milch weniger Butter erhielt als aus der gleichen Milch, welche man unmittelbar nach dem Melken in die Aufrahmungsgefäße eingegossen hatte, ohne daß die Milch, wie das bei dem Milchkühler geschieht, einer anhaltenden Bewegung ausgesetzt wurde. Nach Kirchner (a. a. O.) „kommen diese Verhältnisse jedoch bei Anwendung der Schleuderkraft (behufs der Ausrahmung) weniger oder gar nicht in Betracht, weil die erwähnte Kraft kleinere Widerstände leicht überwindet und weil die Milch vor der Entrahmung meistens erwärmt wird. Kann man aber die Milch nicht sofort verarbeiten, so tut man gut, dieselbe an einem kühlen Ort durch Einstellen in kaltes Wasser auf 12° C. herunterzukühlen und das kalte Wasser wiederholt zu erneuern. Das Milchgefäß muß, während die Milch abkühlen soll, zugedeckt werden, damit dieselbe nicht durch Keime aus der Luft verdorben werden kann.

Von den verschiedenen Methoden der Entrahmung kommen gegenwärtig nur noch folgende in Betracht:

a) Das ältere, holsteinische, in Norddeutschland noch sehr verbreitete Verfahren besteht darin, daß die Milch meist ohne künstliche Abkühlung aufgerahmt wird. Um das Säuern der Milch zu verhüten und dieselbe mindestens 36 Stunden im süßen Zustande zu erhalten, muß die Milch an einen kühlen Ort gebracht werden, welcher zum Teil kellerartig in die Erde gelegt wird. In diesem sogenannten Milchkeller wird die Temperatur Winter und Sommer auf 12 bis 15° C. erhalten; im Sommer darf die Temperatur 15° nicht übersteigen, im Winter wird, wenn nötig, geheizt. Für gute Ventilation muß dabei gesorgt werden, da eine feuchte, dunstige Atmosphäre der Milch schadet. Besser ist es daher, das Milchlokal ganz oberirdisch an der Nordseite des Gebäudes anzulegen, dasselbe auch hoch (4 bis 5 m) zu machen, mit genügender Anzahl von Fenstern und Luken zu versehen, den Fußboden mit Backsteinen zu pflastern und eine Zementschicht darüber zu legen, damit keine Feuchtigkeit in den Fußboden einziehen kann. Zum Aufrahmen bedient man sich flacher Satten, die auf den Boden nebeneinander gestellt werden. Diese Satten sind Schüsseln von Holz (sogenannte Bütten von etwa 50 cm Durchmesser und 15 cm hoch), Steingut, Glas oder Metall. Die ersten beiden Materialien sind schlechte, die beiden letzteren gute Wärmeleiter; erstere können gebraucht werden, wo das Milchlokal hoch und geräumig ist und die Milch in demselben sich schnell abkühlt; ist es nötig, die Milch im Wasser abzukühlen, etwa, wie das in manchen holsteinischen Meiereien geschieht, dadurch, daß man durch das Lokal einen Kanal anlegt, durch den man Wasser leiten und in den man die Milchgefäße stellen kann, dann sind die gläsernen und metallenen, und unter diesen die aus

verzinntem Eisenblech angefertigten Satten am empfehlenswertesten. Die Abrahmung betrachtet man als vollendet, wenn der Rahm an der Oberfläche konsistent, kraus wird und dem Druck des Fingers nachgibt, ohne an demselben hängen zu bleiben.

b) Das Swartzsche Eis- oder Kaltwasserverfahren. Während bei dem holsteinischen Verfahren die Milch in flachen Gefäßen ausrahmt, verwendet Swartz, (Gutsbesitzer zu Hofgarden bei Wadstena am Wettersee in Schweden) hohe Gefäße, aber bei einer niederen Temperatur. Die Anwendung hoher Gefäße schien allerdings im Widerspruch mit den älteren Erfahrungen zu stehen; allein die kühle Temperatur verhindert das Sauerwerden und Gerinnen; an der verhältnismäßig kleinen Oberfläche bildet der Rahm eine höhere, leicht zu entfernende Schicht; die kostspieligen Milchkeller, welche bei dem holsteinischen Verfahren nötig sind, fallen fort, da die hohen Gefäße nur eine kleine Bodenfläche einnehmen. Die Gefäße haben eine oblonge Form (s. Fig. 36), sind 50 cm hoch, aus Weißblech gefertigt, mit einem Inhalt von 30, 40 und 50 l; sie größer zu machen, empfiehlt sich nicht wegen der dadurch erschwerten Handhabung, die kleineren, unter 30 l Inhalt, schwanken beim Einsetzen in das Kühlwasser zu leicht. Swartz reguliert die Temperatur desselben im Sommer vermittels Eis auf 4 bis 5° C., höchstens 7° C., im Winter fällt sie von selbst auf $^1/_2$° C.

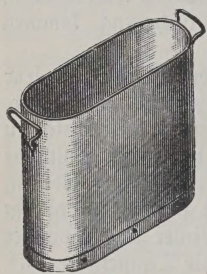


Fig. 36. Swartzsches Aufrahmgefäß.

Die Milch wird in die blechernen Aufbewahrungsgefäße noch kuhwarm geschüttet, und darf dieselbe vorher nicht mit einem Kühlapparate (z. B. dem Lawrenceschen) gekühlt werden; je größer die Differenz der Temperaturen der Milch und des Kühlwassers ist, desto besser erfolgt die Ausrahmung. Diese Gefäße werden, mit einem Deckel verschlossen, in das Wasserbassin eingehängt (Fig. 37 u. 38).

Nach den Versuchen von Kreusler genügt es, um die Milch auf längere Zeit hinaus vor dem Gerinnen zu bewahren, sie auf 10° C. abzukühlen. Der bei dieser Temperatur gewonnene Rahm buttert auch vollständiger aus als der bei niedrigerer Temperatur bereitete. Hieraus folgt, daß man den Eisverbrauch wesentlich beschränken und denselben durch Verwendung kalten Wassers, vielleicht aus einer kalten Quelle teilweise ersetzen kann. „Das Eis ganz zu umgehen, würde jedoch schon deshalb nicht ratsam sein, weil es hauptsächlich darauf ankommt, die Milch so rasch wie möglich auf die gewünschte Temperatur abzukühlen, um die für den regelmäßigen

Verlauf der Aufrahmung ohne Zweifel sehr nachteiligen Strömungen innerhalb der Milch zu vermeiden" (Kreusler). Übrigens ist das Swartzsche Verfahren meist wieder außer Anwendung gekommen, seitdem durch die Einführung der Zentrifuge in den Molkereibetrieb für diesen eine völlig neue Ära hereingebrochen ist. Dieses

c) Zentrifugalverfahren wurde erfunden von dem Professor an der Tierarzneischule zu Karlsruhe, Medizinalrat C. J. Fuchs, welcher dasselbe (1859) zur Prüfung der zum Verkauf gebrachten Milch verwendete. 1864 führte Prandl in Bayern das Zentrifugalverfahren in den praktischen Molkereibetrieb ein. Prandl setzte die Milch in zylindrischen Gefäßen in eine Trockenzentrifuge

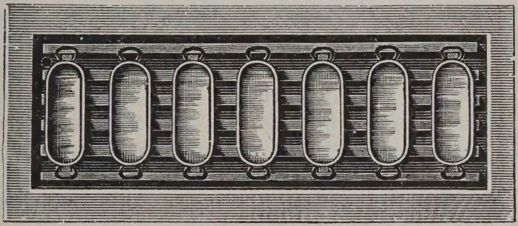


Fig. 37. Swartzsches Bassin.

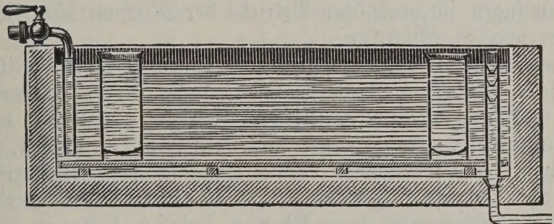


Fig. 38. Swartzsches Bassin.

ein und unterwarf sie in dieser einer Schleuderung. Bei einer Umdrehungsgeschwindigkeit von 400 Umläufen in der Minute erhielt er nach 15—18 Minuten 70 bis 75 % der sonst auf gewöhnlichem Wege ausgeschiedenen Rahmmengen. Prandl gewann auf solche Weise von guter Milch einen Rahm von weit beträchtlicherer Konsistenz, als sie der auf gewöhnlichem Wege erhaltene zeigt, etwa derjenigen von dicker Ölfarbe entsprechend. Er ließ sich in 2 bis 3 Quadratzoll großen Stücken von der Milch mit den Fingern abnehmen; bei einer Temperatur von 4 bis 5° C. hatte der Rahm die Festigkeit von weicher Butter, so daß ein Löffel senkrecht darin stecken blieb. Der Rahm zeigte sich auch haltbarer wie der auf ge-

wöhnliche Weise erhaltene und lieferte in 5 bis 10 Minuten eine sehr feine Butter von außerordentlichem Wohlgeschmack.

Diese Methode hat nun eine wesentliche Förderung durch die Konstruktion eines sinnreichen Apparates erfahren, welcher von Lefeldt in Schöningen (Herzogtum Braunschweig) zuerst 1876 gebaut*) und seitdem vielfach verbessert wurde. Es muß hier hervorgehoben werden, daß diese Rahmzentrifuge sich viel schneller, als man erwarten konnte, Bahn brach, daß zahlreiche Aktienmolkereien sich bildeten, die die Milch mit der Zentrifuge entrahmten und erst dadurch ein fabrikatorischer Betrieb der Molkerei (Butter- und Magerkäsebereitung) im größeren Maßstabe möglich geworden ist. Die Bildung von Molkereigenossenschaften hat unleugbar einen bedeutenden Einfluß auf die gesamte Rindviehhaltung ausgeübt, die Viehstände sind vermehrt, ihre Leistungsfähigkeit (quantitativ und qualitativ) wurde erhöht, die Fütterung wurde eine rationellere, — dies übte wiederum einen segensvollen Einfluß aus auf die gesamte Wirtschaftsführung, Vermehrung des Futterbaues, der Düngerproduktion, dadurch indirekt auf die anderen Produktionszweige der Wirtschaft u. s. w. „Dieser tief eingreifende Fortschritt ist ausschließlich den unausgesetzten eifrigen und aufopfernden Bemühungen Lefeldts zu verdanken, durch welchen zuerst das Problem in zufriedenstellender Weise gelöst und damit für die Anwendung der Zentrifugen im praktischen Betriebe der Milchwirtschaft die Bahn gebrochen wurde" (Martiny).

Außer Lefeldt bauten später noch andere Techniker Milchzentrifugen, so z. B. der Schwede de Laval 1879 eine „Separator" genannte Maschine mit kontinuierlichem Betriebe, desgleichen der durch seine Zuckerzentrifugen bekannte Fabrikant Fesca in Berlin, Petersen in Holstein seine sogenannte „Milchschälmaschine", Burmeister und Wain die „dänische Zentrifuge", in neuerer Zeit werden der Victoria-Patentseparator (von Watson, Laidlaw & Co. zu Glasgow, seit 1889 in Deutschland), hauptsächlich für Handbetrieb (von der Firma Dierks und Möllmann in Osnabrück vertreten), die sogenannte „Geräuschlose" von Dr. Braun, die Dreirad-Balancezentrifuge der Hollerschen Karlshütte, die sogenannte „Melotte", Fabrikant Josef Meys-Hennef a. d. Sieg, u. a. empfohlen. Bemerkenswert ist, daß die meisten Fabrikanten ihre Maschinen auch zum Handbetriebe bauen, wodurch es auch dem kleineren Landwirt, der wegen einsamer Lage und zu großer Entfernung von der nächsten Sammelmolkerei sich einer solchen nicht anschließen kann, möglich wird, sich die Vor-

*) In vorliegendem Buche 1. Aufl. 1876 zuerst erwähnt und abgebildet! D. Verf.

teile des Schleuderverfahrens zu nutze zu machen, das ursprünglich wegen seiner Kostspieligkeit eigentlich nur in Genossenschaftsmolkereien oder größeren Wirtschaftsbetrieben zur Anwendung kam. Auch hat sich dadurch allmählich die Methode eingeführt, die Milch abzurahmen und nur den Rahm an die Genossenschaftsmolkerei zu liefern, wodurch viel Transportkosten erspart werden. Außerdem kann dann die auf dem Hofe selbst erzeugte Magermilch sofort im süßen Zustande zur Verfütterung (oder Käserei) gelangen, während, wenn, wie das vielfach geschieht, die Vollmilch in die Genossenschaftsmeierei geliefert, dort entrahmt und die Magermilch den Lieferanten zurückgegeben wird, der Molkerei Arbeit und Kosten entstehen. Die Magermilch muß pasteurisiert, dann stark gekühlt werden, was natürlich alles Kosten verursacht, — also wird der Betrieb durch die Rahmlieferung einfacher und billiger. Aus diesem Grunde ist die Anschaffung einer Zentrifuge auch für kleinere Landwirte, die an einer Genossenschaftsmeierei (die die Milch nach dem Fettgehalt bezahlt) beteiligt sind, sehr zu empfehlen, zumal auch dadurch die Gefahr der Einschleppung von Krankheiten durch die sonst rückgelieferte Magermilch fortfällt.

Bei dem uns zugemessenen Raum ist es unmöglich, eine genaue Beschreibung, die nur durch beigefügte Zeichnungen verständlich wäre, aller dieser oder auch nur einiger Apparate zum Ausschleudern der Milch hier zu geben. Wir müssen in dieser Beziehung auf größere Werke, wie z. B. das mehrfach erwähnte Kirchnersche „Handbuch der Milchwirtschaft“, 4. Aufl., Berlin 1898, und die Werke von Fleischmann, sowie Klein, „Erfolgreiche Milchwirtschaft“, Berlin, P. Parey 1902 u. a., verweisen und uns damit begnügen, im allgemeinen einiges über die den Zentrifugen zu Grunde liegenden Prinzipien hier folgen zu lassen.

Alle Zentrifugen (oder Milchseparatoren) bestehen aus einer metallenen Trommel, welche sich meist auf einem Zapfen um ihre Achse dreht und zur Aufnahme der zu entrahmenden Milch bestimmt ist. (Bei der Balancezentrifuge ruht die Trommel auf einem Kugellager und bei der „Melotte“ ist die Trommel unten in den Haken einer freihängenden Stahlspindel eingehängt; dieselbe muß sich bei beginnender Bewegung selbst ausbalancieren). Der Zufluß der Milch geschieht durch ein in die Trommel einmündendes Zuflußrohr. Die in der Trommel befindliche bezw. in dieselbe gelangende Milch wird durch die Drehung der Trommel, also mit Hilfe der Zentrifugalkraft, in der Weise in Rahm und Magermilch geschieden, daß der Rahm, als ein spezifisch leichterer Teil, sich in einer dem Mittelpunkte zunächst befindlichen Schicht ablagert, die abgerahmte Milch aber den übrigen Raum bis zu den Wänden der Trommel einnimmt.

Bei den älteren Maschinen mußte die Trommel nach jedesmaliger Entrahmung des zur Zeit aufnehmbaren Milchquantums zum Stillstand gebracht werden, um die Milch abzulassen und neue Milch einzufüllen (der Rahm floß schon während des Zentrifugierens ab). Die neueren Maschinen arbeiten kontinuierlich, d. h. die Entrahmung größerer Milchquantitäten vollzieht sich ohne Unterbrechung, und während die Vollmilch zufließt, wird der Rahm mehr und mehr nach innen gedrängt, bis er endlich nach oben überfließen

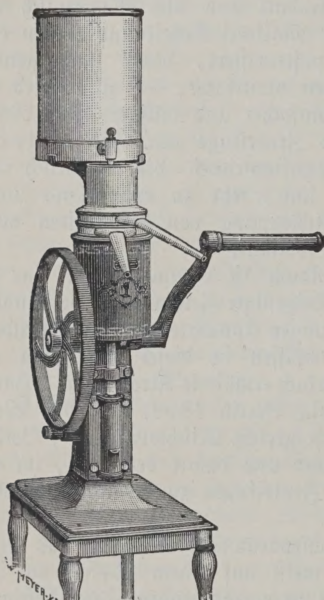


Fig. 39.
Lavals Babyseparator für Handbetrieb.

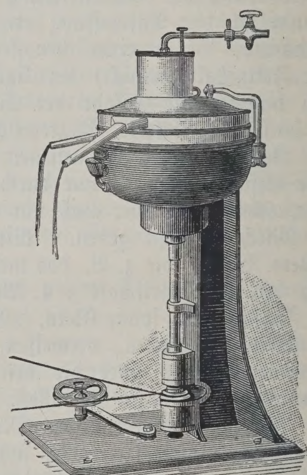


Fig. 40.
Separator von de Laval.

muß; durch die ununterbrochen nachfließende Vollmilch werden Rahm und Magermilch zu gleicher Zeit an verschiedenen Stellen der Trommel zum Austritt gezwungen und können getrennt von einander abgeleitet und aufgefangen werden. Nach Fleischmann geht die Entrahmung um so besser vor sich: 1. je größer die Umfangsgeschwindigkeit der Trommel ist, 2. je wärmer die zu entrahmende Milch ist, und 3. je geringer die in einer bestimmten Zeit zu entrahmende Milchmenge ist. Die Umfangsgeschwindigkeit der Trommel

beträgt 6000 bis 7000 m in der Minute. Um der zu entrahmenden Milch die richtige Temperatur zu geben, haben die Fabrikanten besondere Vorwärmer konstruiert, in welche die Milch am Boden kalt ein- und oben warm austritt. Die Erwärmung geschieht mittels Dampf, der in die Doppelwand des Vorwärmers geleitet wird. Durch ein Rührwerk werden beständig neue Teile der Milchmenge der erwärmten Wand zugeführt. (Die Vorwärmer sind ähnlich konstruiert wie die Pasteurisierungsapparate; in manchen Molkereien wird die Milch vor dem Zentrifugieren pasteurisiert, d. h. auf 70 bis 80° erhitzt; s. am Ende dieses Abschnittes.) Sehr brauchbare Zentrifugen oder Separatoren für Handbetrieb nach dem System des Schweden de Laval baut das Bergedorfer Eisenwerk bei Hamburg. Diese Maschinen, Alphaseparatoren genannt, sind neuerdings durch Tellereinsätze, d. i. trichterartig übereinandergestülpte Blechgefäße, die die Trommel füllen und 3 mm voneinander stehen (System v. Bechtolsheim) in ihrer Wirksamkeit wesentlich erhöht. Der Alpha-B-Handseparator rahmt in der Stunde 300 l ab, Preis 530 Mk., ein Separator mit einer Leistungsfähigkeit von 650 l pro Stunde kostet 800 Mk., der sogenannte Alpha-Babyseparator, welcher pro Stunde 150 l entrahmt, kostet 270 Mk. (Fig. 39), und der sogenannte Alpha-Kolibriseparator, der kleinste, mit 70 l pro Stunde Leistungsfähigkeit, kostet nur 170 Mk.

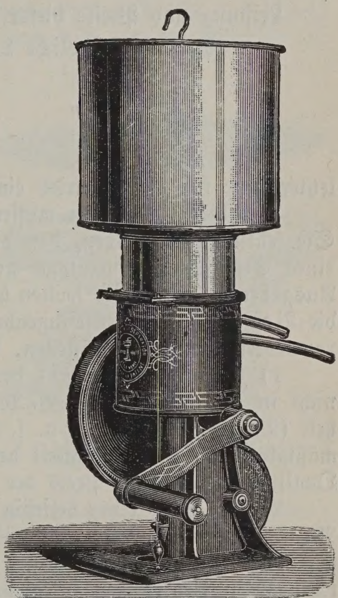


Fig. 41. Alpha-Kolibriseparator.

Bei letzterem geschieht der Antrieb durch einen Riemen (s. Fig. 41), der sich um eine Rolle windet; wird der Riemen angezogen, so wird die Rolle und das daransitzende Zahnrad in Umdrehung versetzt. Läßt man den ausgezogenen Riemen los, so wird derselbe durch ein Sperrrad wieder aufgewunden, worauf man von neuem an den Riemen ziehen muß. (Nach diesem System ist auch der Butyrometer, ein Apparat zur Bestimmung des Fettgehaltes der Milch, konstruiert; s. Seite 141).

Der Preis der Balancezentrifuge beträgt (ohne Nebenmaschinen,

Vorgelege u. s. w.) 550 Mk., sie kann in der Stunde 450 bis 550 kg Milch entrahmen.

Die „Geräuschlose" von Dr. Braun wird in drei Größen gebaut:

a) entrahmt 80 l in einer Stunde, Preis 300 Mk.
b) „ 120 l „ „ „ „ 400 „
c) „ 150 l „ „ „ „ 500 „

Die „Melotte" entrahmt 70, 100 bis 400 l pro Stunde; die Melotte Nr. I entrahmte nach angestellten genauen Untersuchungen (Dr. Liebig-Leipzig) die Milch bis auf 0,141 % Fett.

Leistung und Preise dieser Maschine:

Nr. 0,	stündliche Leistung	70 l,	220 Mk.
„ 00,	„ „	100 l,	260 „
„ 1,	„ „	150 l,	340 „
„ 3,	„ „	375 l,	560 „
„ 4,	„ „	400 l,	620 „

letztere nur für Motorbetrieb eingerichtet.

Mit diesen Angaben müssen unsere Leser hier fürlieb nehmen. Sie sehen aus denselben, daß die Anschaffung einer Zentrifuge oder eines Separators heutzutage nicht mehr zu den unerschwinglichen Ausgaben gehört. Wir wollen hier nur noch (nach Kirchner a. a. O.) die Vorteile des Zentrifugenbetriebes gegenüber den anderen Aufrahmeverfahren zusammenstellen. Diese Vorteile bestehen in folgendem:

1) Unabhängigkeit von allen Einflüssen, welche der Mensch nicht in der Hand hat, z. B. Wärme der Luft, besondere Beschaffenheit (Trägheit) der Milch u. s. w., damit volle Sicherheit, Regelmäßigkeit und Gleichmäßigkeit des Betriebes und infolgedessen bessere Qualität und höherer Preis der Butter.

2) Erzielung eines beliebig hohen Entrahmungsgrades, also die Möglichkeit, Magermilch mit höherem oder geringerem Fettgehalte zu gewinnen, mehr oder weniger Butter aus der Milch zu erhalten. (Die guten Zentrifugen entrahmen bis auf 0,15 bis 0,20 % Fett.) Damit im Zusammenhange stehen:

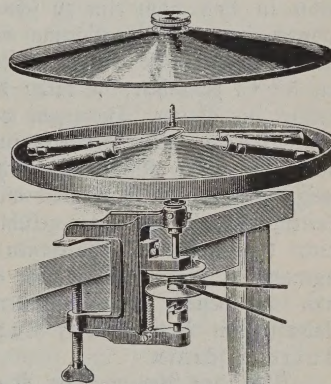
3) Die Möglichkeit einer sehr hohen Butterausbeute, wodurch die Anschaffungskosten bald gedeckt werden (die höhere Ausbeute beträgt ca. 1 Pfd. auf 100 kg Milch),

4) die Gewinnung völlig süßen Rahmes und ebensolcher Magermilch, daher die Möglichkeit jeder Art der Verwendung dieser Erzeugnisse, also der Herstellung von Süß- und Sauerrahmbutter, von Käsen aus süßer und saurer Magermilch u. s. w. und

5) vollkommene Reinigung der Milch von allen Schmutzteilen (Stückchen von Kuhexkrementen, Hautschüppchen, Staub, Bakterien u. s. w.), welche die Haltbarkeit der Milch schädigen und der daraus

bereiteten Butter einen schlechten Geruch und Geschmack geben. Schon aus diesem Grunde verdient die Zentrifuge in der Milchwirtschaft den Vorzug vor allen anderen Abrahmungsmethoden, durch sie wird die Ausbeutung des Butterfabrikates sowohl nach Qualität als Quantität erhöht, die Rente aus dem Molkereibetriebe wesentlich gesteigert. Betont muß aber werden, daß der sogenannte Zentrifugenschlamm nicht, wie früher bisweilen geschehen, an Schweine verfüttert werden darf; er ist Träger der Tuberkulose und muß daher vernichtet werden.

Dazu kommt der Fortfall des Milchkellers, der Milchstube u. s. w. Wenn trotz der Zentrifuge heutzutage noch sehr viel schlechte Butter auf den Markt kommt, so liegt dies an der schlechten Behandlung des Rahms und ungenügender Sorgfalt bei der Butterbereitung.


Fig. 42.
Zentrifugalbutyrometer, Patent Hugershoff.

Schließlich wollen wir noch erwähnen, daß Lefeldt (wie ehemals Fuchs) das Prinzip der Zentrifugalkraft zur Bestimmung des Fettgehaltes in der Milch und der Butter verwandte. Er nannte das Instrument Laktobutyrometer. Dasselbe hat heute nur noch historisches Interesse und wird nicht mehr benutzt, seitdem andere verbesserte Zentrifugalapparate Eingang gefunden haben. Wir nennen hier u. a. den Kontrollapparat von Fjord, welcher für die dänischen Zentrifugen eingerichtet ist, in welche er eingehängt wird. Man kann mit demselben ca. 200 Proben auf einmal untersuchen. Während bei demselben nur die Schleuderkraft angewandt wird, benutzt de Laval in seinem „Laktokrit“ genannten Apparate zur Fettbestimmung daneben noch chemische Agentien (konzentrierte Essigsäure, welcher 5 % ihres Volumens konzentrierte Schwefelsäure zugesetzt sind), mit denen die Milch gekocht wird, wodurch der Käsestoff aufgelöst und die Fettabsonderung befördert wird. Dieser Laktokrit wird (für Genossenschaftsmolkereien) mit Kraftbetrieb, jedoch auch zum Handbetriebe gebaut, der Preis des letzteren ist 500 Mk. und also nur für größere Molkereien benutzbar. Auch gehören hierher der Kolibributyrometer und der Acidbutyrometer von Dr. Gerber, von Hugershoff-Leipzig für Kleinbetrieb mit Schnurenantrieb gebaut

(s. Fig. 42, Apparat „Rapid“ für zwei Proben 35 Mk., für vier Proben 70 Mk.). Die beiden letztgenannten Apparate haben das Gemeinsame, daß die Milchproben vor dem Ausschleudern mit konzentrierter Schwefelsäure (spez. Gew. 1,82) versetzt werden. Von einer genaueren Beschreibung nehmen wir jedoch hier Abstand und bemerken nur noch, daß die Resultate der damit vorgenommenen Untersuchungen sehr wenig von denen, die durch Gewichtsanalyse erhalten wurden, differieren und der Laktokrit besonders wegen der Möglichkeit, mit ihm in kurzer Zeit eine größere Anzahl Fettbestimmungen vornehmen zu können, empfohlen werden kann.

Der von den Zentrifugen abfließende Rahm hat eine Temperatur von 25 bis 30 ° C., er muß also sofort energisch abgekühlt werden, wenn in ihm nicht eine zu schnelle Vermehrung der Bakterien und dadurch eine zu heftige Gärung entstehen soll, wodurch eine schmierige und wenig haltbare Butter entstehen würde. Die Abkühlung muß auf 5 ° C. geschehen; je kälter der Rahm wird, desto besser wird nachher die Butter. Hiergegen wird noch oft gesündigt. Am besten eignen sich zu dieser Rahmkühlung die Swartzschen Abrahmgefäße, welche die größte Kühlfläche besitzen; flache Gefäße sind hierzu nicht geeignet, denn eine Flüssigkeit wird wirksam nur von oben und den Seiten, niemals von unten gekühlt. Aus diesen Swartzschen Gefäßen wird der Rahm in Portionen von je einer Butterung in die sogenannten Rahmstanden oder -Tonnen zusammengegossen, welche man am besten aus verzinntem Eisenblech herstellt. In diesen Rahmstanden säuert der Rahm schwach an, ehe man zum Buttern schreitet.

Über den Vorgang der Butterbildung gibt es sehr verschiedene Theorien. Manche halten ihn für einen rein mechanischen, andere für einen chemischen Prozeß, noch andere für beides; nach dem heutigen Stande der Wissenschaft erklärt man die Butterbildung als einen rein mechanischen Vorgang. Nach Soxhlet („Eine neue Theorie des Butterungsprozesses“) hat die Bearbeitung des Rahms den Zweck, die flüssigen (im sogenannten unterkühlten Zustande vorhandenen) Fetttröpfchen durch Erschütterung in den starren Zustand überzuführen. Im allgemeinen gilt die Butter aus süßem Rahm für die feinste; die Butter aus angesäuertem Rahm hat indessen ein größeres Absatzgebiet und ist haltbarer. Aus ganzer, süßer Milch eine befriedigende Butterausbeute zu erlangen, ist bisher noch nicht gelungen; was den angesäuerten Rahm anbetrifft, so verbuttert sich derselbe leichter als süßer, weil infolge des geronnenen Käsestoffes die Spannungsverhältnisse der Fettkügelchen geringere geworden sind, es einer geringeren Kraft zur Überführung

in den festen Zustand bedarf als in ganz frischem oder noch süßem Rahme und süßer Milch. Alexander Müller nannte diesen Säuerungszustand des Rahms die **Butterungsreife**, glaubte aber, daß in dem Rahme eine „**süße Milchgärung**" entstände, durch welche die die Fettkügelchen umgebende Hülle zerstört werde, wodurch dieselben sich dann besser zu Butter vereinigen könnten. Daß diese Ansicht eine irrige ist, wurde durch Soxhlet (s. oben) nachgewiesen, immerhin bestätigt die Erfahrung die höhere Ausbeute von Butter aus gesäuertem Rahm. Man erhielt z. B. beim Verbuttern von 100 Teilen Fett:

	in der Butter	in der Buttermilch
aus frischem Rahm	85,0	15,0
aus gestandenem Rahm . . .	94,5	5,5.

Die Säuerung entsteht durch die Milchsäurebakterien, die die geruchlose Milchsäure erzeugen und dem Rahm einen **angenehmen** Geruch erteilen. Neben diesen sind aber in der Milch noch andere Bakterien vorhanden, die, wenn sie die Oberhand erhalten, den Rahm verderben, ihm einen üblen, ranzigen Geruch geben, der auch in die Butter übergeht. Dies pflegt bei zu langer Aufbewahrung des Rahmes stets einzutreten.

Wenn nämlich die Milchsäurebakterien eine gewisse Menge Säure erzeugt haben, so werden sie von dieser in ihrer Vermehrung gehindert und ein Teil der schädlichen Bakterien, welche bisher durch jene zurückgedrängt waren, tritt nun in Tätigkeit, vermehrt sich und bildet übelriechende Gärungsprodukte, wodurch der frische Geruch des Rahms verdorben wird. Auch muß darauf aufmerksam gemacht werden, daß die Luft der Molkereiräume nicht nur jene Milchsäure bildenden, sondern auch andere, z. B. Fäulnis erregende Bakterien enthält, welche dem Rahm und der daraus bereiteten Butter einen schlechten Geruch und Geschmack verleihen. Die Wissenschaft, insbesondere die sogenannten bakteriologischen Stationen sind deshalb bemüht gewesen, ein Verfahren zu finden, um die ersteren von den letzteren zu trennen, mit anderen Worten, reine Kulturen zu züchten und die Säuerung nicht mehr vom Zufall abhängig zu machen. Auf die Praxis des Molkereibetriebes müssen diese Methoden einen hervorragenden Einfluß ausüben, weil dadurch die Butter stets einen reinen Geschmack und vorzügliche Haltbarkeit erlangen wird. Leider sind die Resultate der hierüber angestellten Untersuchungen nicht abgeschlossen, weil die Bakteriologen bezüglich der Milch mit größeren Schwierigkeiten als bei anderen Flüssigkeiten zu kämpfen haben, hauptsächlich weil die Milch nicht durch Erhitzen von allen Bakterien befreit (sterilisiert) werden kann, ohne daß sie eine Umbildung erfährt, und doch müßte die Sterilisierung der Milch erfolgen, wenn

man reine Milchsäurebakterien erziehen will. Die gegenwärtig in Laboratorien gezüchteten Säureerreger, die allerdings schon einen bedeutenden Fortschritt darstellen, werden bereits von rationell betriebenen Molkereien bezogen, die sie (nach Bendixen, die Mikroorganismen im Molkereibetriebe) in folgender Weise verwenden: „Frisch gemolkene und frisch zentrifugierte Milch wird eine Stunde lang auf 85 bis 90° erwärmt, indem man sie in warmes Wasser stellt, worauf sie schnell bis auf ungefähr 25° abgekühlt wird; darauf folgt die Zusetzung der vom Laboratorium erhaltenen Reinkultur. Wenn diese sich so stark entwickelt hat, daß die Milch gleichmäßig geworden ist, so ist die „Säure" fertig und kann jetzt zur Säuerung der Sahne benutzt werden. Man darf jedoch nicht die ganze gesäuerte Milchmenge zu dem Inhalt der Sahnentonnne gießen. Einen Teil davon muß man zur ferneren Verpflanzung zurückbehalten, und auf diese Weise fährt man mit der ununterbrochenen Entwicklung der Bakterienkulturen fort, bis die „Säure" nicht mehr so gut wie ursprünglich wirkt; alsdann verschafft man sich aus dem Laboratorium eine neue Reinkultur. Es ist dies auch aus dem Grunde nötig, weil die schädlichen Mikroorganismen sich immer stärker vermehren."

Man nimmt an, daß die Reife zum Verbuttern erreicht ist, wenn der Rahm einen schwach säuerlichen Geschmack zeigt. In diesem Zustande muß er verbuttert werden, wenn eine feine und wohlschmeckende Butter erzielt werden soll, und es ist dieser Zeitpunkt um so mehr einzuhalten, als durch längeres Stehenlassen des Rahms die quantitative Ausbeute an Butter nicht erhöht, sogar durch den abgeschiedenen Käsestoff eher vermindert, dagegen die Ausbutterung erschwert, die Buttergüte, sowie die der Buttermilch wesentlich verschlechtert wird. Die aus schwach gesäuertem Rahm hergestellte Butter wird in Nord- und Mitteldeutschland allgemein als süße Sahnenbutter gehandelt. Nach guter Kühlung auf 10° C. wird der Rahm in einem 15 bis 16° C. warmen Raum mindestens 24 bis 36 Stunden zur freiwilligen Säuerung aufgestellt, oder man verwendet die oben erwähnten Milchsäurereinkulturen (Säurewecker), die man zu entrahmter Milch zusetzt. Die künstliche Säuerung geschieht am besten bei einer Temperatur zwischen 16 bis 20° C. Bei derselben erlangt der vorher auf 5° gekühlte, sodann auf die erwähnte Temperatur gebrachte Rahm in höchstens 24 Stunden die erforderliche Butterungsreife. Schon aus diesem Grunde empfiehlt sich, den Rahm mit Reinkulturen anzusäuern, weil die Selbstsäuerung länger dauert und daher der Rahm sich durch andere Bakterien in seiner Qualität (Geschmack) verschlechtert. Man rührt den Rahm mit einem Stabe von Zeit zu Zeit um; er ist reif, wenn er vom Rührholz langsam abtropft und dasselbe wie mit einem Lack überzieht, während der

unreife Rahm von dem Rührstabe abfließt, ohne einen Überzug zu hinterlassen.

Von mehreren Seiten wurde früher empfohlen, die Milch gar nicht aufzurahmen, vielmehr direkt zu verbuttern. Daß dadurch ebenfalls Butter gewonnen wird, hat die Erfahrung gelehrt, ebenso leuchtet ein, daß das Milchbuttern manche Vorteile bietet. Einen nicht zu leugnenden Vorzug hat zunächst das Milchbuttern vor dem Rahmbuttern, nämlich den der größeren Einfachheit des Verfahrens. Dies ist namentlich für kleinere Wirtschaften, denen es oft an den erforderlichen Räumlichkeiten zum Aufrahmen der Milch fehlt, sehr beachtenswert. Ersparnis eines solchen Milchaufbewahrungsraumes, zahlreicher Satten und sonstiger Gefäße, Ersparung an Arbeit, also

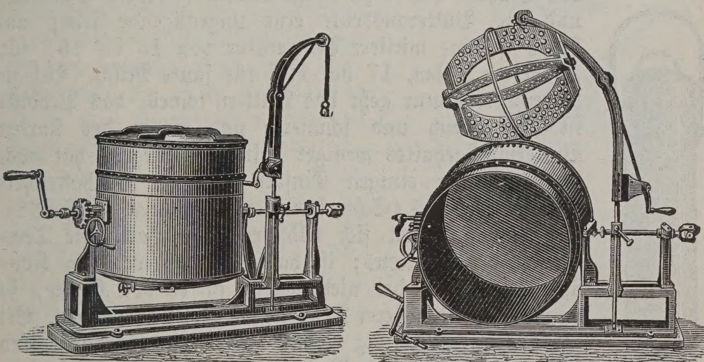


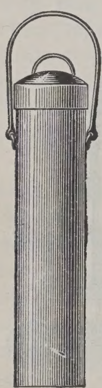
Fig. 43. Regenwalder Butterfaß. Fig. 44.

geringerer Kapital- und Arbeitsaufwand sind die Vorteile des Milchbutterns. Bedingung für das Gelingen ist indessen ein gewisser Säuerungsgrad der Milch, der durch etwa 24 stündiges Stehenlassen bis zur „leberdicken“ Konsistenz erzielt wird. (Der Zusatz eines Säureweckers ist dabei unnötig.) Das Verbuttern geschieht meist in dem sogenannten Regenwalder Butterfaß, welches in einer Größe bis 1000 l Inhalt konstruiert wird, ganz aus Eisen besteht und mit Kühlvorrichtung zur Regulierung der Temperatur (16 bis 17 ^{0}) versehen ist. (Fig. 43 und 44.) Ein solches Faß kann auf einmal 400 l Milch verarbeiten. Das Schlägerwerk, von Holz, wird mittels Göpel oder Dampfkraft in Bewegung gesetzt.

Ein Nachteil des Milchbutterns wird stets der bleiben, daß man als Rückstand keine süße Magermilch, wie beim Swartzschen oder Zentrifugalverfahren, sondern nur eine säuerliche Butter-

milch erhält, welche man niemals so hoch wie jene verwerten kann. Durch die allgemeine Einführung der Zentrifuge, insbesondere auch der Handzentrifugen für Kleinbetrieb, hat das Milchbuttern sehr an Bedeutung verloren; wenn irgend möglich, sollten die Landwirte lieber eine Genossenschaftsmolkerei mit Zentrifugenentrahmung gründen, um die Vorteile des Großbetriebes zu genießen.

Von wesentlichem Einfluß auf den Butterungsprozeß ist die Temperatur. Um die Fettkügelchen zum Erstarren und zur Vereinigung zu bringen, wird man unter der Erstarrungstemperatur des Milchfettes buttern müssen, also bei ca. 20° C. Diese Temperatur von 20° ist die oberste Grenze, unter 10° würden die Serumhüllen die Fettkügelchen vor der Erstarrung zu sehr schützen, das Buttern würde zu lange dauern (1 bis 2 Stunden) und die Butterausbeute eine ungenügende sein; am besten ist eine mittlere Temperatur von 15 bis 16° für gesäuerten Rahm, 17 bis 19° für saure Milch. Bei zu hoher Temperatur geht das Buttern schnell, das Produkt ist aber weich und schmierig und wegen des starken Buttermilchgehaltes weniger haltbar; übrigens hat auch die Fütterung einigen Einfluß auf die Beschaffenheit des Butterfettes (Schmelzpunktes desselben s. S. 38), und danach richtet sich selbstverständlich auch die Temperatur des Butterns; ist das Fett von weicherer Konsistenz, so muß bei niedrigerer, ist es von harter, so muß bei etwas höherer Temperatur gebuttert werden. Bei trockner Heufütterung erhält man ein härteres und schwerer schmelzbares Butterfett, bei starker Ölkuchenfütterung (auch bei Grünfutter und Weidegang) ein weicheres, ersteres erfordert daher eine höhere Temperatur. Im Winter, wo die Temperatur des Rahms unter 15° C. (dem Durchschnitt) steht, muß dieselbe durch allmähliches Anwärmen (durch Einstellen des Rahms in warme Räume oder in warmes Wasser), nicht aber durch Zugießen heißen Wassers, erhöht werden. Im Sommer erhält man dagegen, wenn der Rahm nicht entsprechend abgekühlt wird, eine schmierige, weiche Butter, welche einen schlechten Geschmack hat; man muß daher im Sommer den Rahm durch Einstellen in Eiswasser (nicht durch Zugießen) auf die Normaltemperatur abkühlen. Auch bedient man sich zur Regulierung der Temperatur des Rahms verschließbarer Zylinder aus Blech, die je nach dem Erfordernis entweder mit heißem Wasser oder Eis gefüllt und in den Rahm gestellt werden (s. Fig. 45).


Fig. 45. Heißwasser- od. Eisbüchse für den Rahm.

Daß beim Buttern die Temperatur des Rahms infolge der

Reibung der Fettkügelchen aneinander und an dem Butterfasse sich etwas erhöht, ist Erfahrungssache und auch wissenschaftlich festgestellt. Diese Temperatursteigerung beträgt etwa im Mittel 2,6° C., unter Umständen sogar 4° C. Da die Endtemperatur auf die Beschaffenheit der Butter von Einfluß ist, so beginne man mit einer um einige Grade niederen Anfangstemperatur; im Winter ist die Erhöhung der Temperatur des Materials durch das Buttern geringer als im Sommer. Je schneller gebuttert wird, desto stärker ist die Temperaturerhöhung, im Sommer soll man daher langsamer buttern, wenn man eine Butter von feiner Qualität erhalten will. Butterfässer, welche den Rahm stark schlagen, sind aus demselben Grunde zu verwerfen.

Hier dürfte denn auch die Stelle sein, über die Konstruktion der Butterfässer das Nötige zu sagen. Es kann natürlich nicht unsere Aufgabe sein, die vielen verschiedenen Arten von Butterfässern hier zu besprechen, namentlich sehen wir von vornherein von allen komplizierteren Buttermaschinen ab, weil wir die einfachsten für die besten halten. Die alten Butterfässer, in denen der Rahm durch einen auf und ab bewegten Stempel gestoßen wird, sind aus den rationellen Milchwirtschaften bei uns meist verschwunden; zu erwähnen ist aber, daß dieselben in Holland und Mecklenburg noch vielfach angewendet werden; sie sind indessen nur für Handbetrieb zulässig, da bei größerer Konstruktion für Göpelbetrieb die Bewegung des Rahms eine zu ungleichmäßige ist, die Butter nicht vollständig ausgeschieden wird und schlecht zusammengeht. Bei einem guten Butterfaß muß man einen Ausbutterungsgrad von mindestens 96% erzielen. Auch muß sich das Faß leicht und bequem reinigen lassen. Diesen Anforderungen entspricht durchaus das im Großbetriebe, insbesondere auch Genossenschaftsmolkereien, gebrauchte sogenannte holsteinische oder dänische Butterfaß mit vertikaler Welle, als sogenanntes Vertikalkippbutterfaß in vorzüglicher Ausführung von Lefeldt und Lentsch in Schöningen und Ahlborn in Hildesheim gebaut (Fig. 46). Seine Konstruktion geht aus der

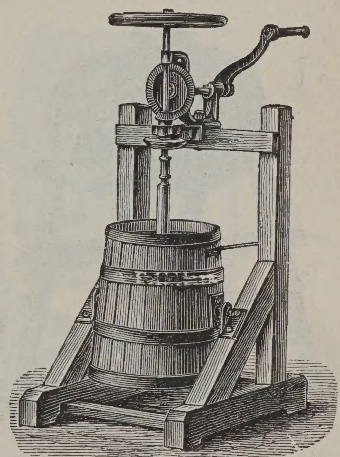


Fig. 46. Holsteinisches Butterfaß für Handbetrieb von C. Ahlhorn in Hildesheim.

Zeichnung deutlich hervor. Zum leichteren Füllen und Entleeren des Fasses ist dasselbe etwa in der Mitte zwischen zwei Ständern an zwei Zapfen aufgehängt, wodurch ein Neigen oder Kippen möglich wird. Es wird übrigens auch für Handbetrieb gebaut, wie aus umstehender Zeichnung hervorgeht; nur für kleinere Mengen Rahm ist es ungeeignet.

Von denjenigen Butterungsmaschinen, in denen der Rahm durch Rollen oder Wiegen zu Butter vereinigt wird, nahm lange Zeit das Butterfaß von Lefeldt und Lentsch zu Schöningen eine hervorragende Stelle ein (s. Fig. 47). Die Tonne ist ganz aus Eichenholz gefertigt, innerhalb derselben befinden sich keinerlei Eisenteile, sondern nur drei durch Holzstifte an den am Boden verschraubten Holzkloben befestigte und leicht abnehmbare Holzflügel. Die Reinigung geschieht auf einfachste Weise durch mehrmaliges Ausschwenken der Tonne mit Wasser, was verglichen mit dem sonst gebräuchlichen, das Holz angreifenden Scheuern eine sehr bedeutende Ersparnis ergibt.



Fig. 47. Butterfaß von Lefeldt & Lentsch.

Lefeldt und Lentsch bauten neuerdings auch nach Art des gleich zu beschreibenden englischen Viktoria-Butterfasses ein sogenanntes Rotier- oder Sturzbutterfaß, welches billiger ist als das Original (für 15, 31, 50, 75 und 100 l Verbutterung, beziehungsweise 60, 71, 80, 100 und 125 Mk.).

Dieses von dem Engländer Waide gebaute Viktoria-Sturzbutterfaß für Handbetrieb, am Querdurchmesser aufgehängt, hat einen als Deckel hergestellten Faßboden, der durch vier Schrauben festgehalten und durch einen Gummiring gedichtet wird. Das Innere des Fasses zeigt keine Schläger, es ist völlig glatt, die Butterung geschieht nur durch Anschlagen des Rahmes an den Wänden. Reinigung und Lüftung ist eine vorzügliche, seine Leistungsfähigkeit eine sehr befriedigende. Durch dieses Viktoria-Butterfaß (s. Fig. 48) dürfte das ursprüngliche Rollbutterfaß bald völlig verdrängt werden, da ersteres einfacher, leichter zu reinigen und daher auch für den Kleinbetrieb geeigneter ist als das letztere. Es darf aber im Interesse des guten Ausbutterns nur bis zu $^1/_3$ gefüllt werden. Das Waidesche

Original-Viktoria-Butterfaß ist bedeutend teurer als das von Lefeldt und Lentsch nachgebaute (für 2 bis 25 l Verbutterung 100 Mk., für 16 bis 100 l Verbutterung 210 Mk.).

Neuerdings hat eine von dem Bergedorfer Eisenwerk konstruierte Buttermaschine, unter dem Namen „Alpha-Buttermaschine" (in vier Größen, drei zum Hand- und eine zum Kraftbetrieb gebaut), Aufsehen erregt, ein Kreiselbutterfaß, das sich um eine vertikale Achse dreht. Unter der Voraussetzung eines Fettgehaltes im Rahm von mindestens 25 % besitzt das Butterfaß ein hohes Ausbutterungsvermögen (bei gesäuertem Rahm von 98 % und darüber).

Endlich soll hier noch erwähnt werden, daß auch sogenannte „kontinuierliche Buttermaschinen" konstruiert sind, durch welche der aus dem Separator abfließende Rahm abgekühlt und sofort durch die damit in Verbindung stehende Buttermaschine verbuttert wird. Es wird also Butter aus süßer Sahne erzeugt. Hierher sind die kontinuierlichen Buttermaschinen von de Laval und eine neue, „Radiator" genannte, zu rechnen. Den älteren Apparaten dieser Art ist es bisher nicht gelungen, sich in den Molkereien einzubürgern; ob dies dem neuen „Radiator" gelingen wird, müssen weitere Versuche lehren. Dasselbe gilt für eine von „The Wahlins Butter Syndicate ld. London" konstruierte und neuerdings nach Deutschland eingeführte „Accumulator" genannte Maschine.



Fig. 48. Viktoria-Sturz-Butterfaß.

Wenn der Butterungsprozeß beendigt ist, d. h. wenn sich erbsengroße Kügelchen bilden, so muß das Buttern aufhören; setzt man dasselbe länger fort, als erforderlich ist, um die Fettklümpchen zu vereinigen, so erhält man keineswegs mehr Butter, aber diese nimmt Käse und Wasser auf, wird weiß, weich, schmierig und geschmacklos. Derartige Butter heißt: „überbuttert".

Ist die Butter fertig, so muß dieselbe von den Buttermilchteilen und anderen nicht in die Butter gehörenden Stoffen befreit werden, damit sie wohlschmeckend und haltbar werde. Gut bear-

beitete Butter, aus einem Rahm, der keine schädlichen Bakterien enthält, bereitet, kann man lange aufbewahren, ehe sie ranzig wird; entfernt man jedoch nicht das Wasser, den Milchzucker und besonders nicht allen Käsestoff aus ihr, so wirkt letzterer als Ferment und führt die Butter in den Gärungsprozeß über, den man als das Ranzigwerden bezeichnet. Butter, welche frisch konsumiert werden soll, wird durch wiederholtes Kneten von allen Buttermilchteilen befreit; will man die Butter aber längere Zeit aufbewahren, so muß sie nicht nur geknetet, sondern mit kaltem Brunnenwasser ausgewaschen werden, um sie von den Käseteilen zu befreien; je saurer der Rahm war, desto reicher ist er an Bakterien und Käsestoff, desto mehr muß die Butter gewaschen werden, um sie haltbar zu machen. Man sorge dabei für gesundes, bakterienfreies Quellwasser; das gewöhnliche Brunnenwasser enthält viel Fäulnisbakterien, weshalb es sich empfiehlt, „das zum Waschen der Butter zu verwendende Wasser mindestens 1/2 Stunde zu kochen, den Kessel, in dem es gekocht wird, mit einem reinen Metalldeckel zuzudecken und es stehen zu lassen, bis es abgekühlt ist. Dann erst kann es ohne Gefahr gebraucht werden“ (Bendixen a. a. O.). Vieles Waschen beeinträchtigt allerdings den Geschmack und das Aroma der Butter, deshalb empfiehlt sich für frisch zu konsumierende Tafelbutter die trockene Behandlung, das trockene Kneten. Dasselbe darf unter keinen Umständen mit den Händen, die nie bakterienfrei sind, sondern muß mit einem breiten, flachen, hölzernen Löffel in dem sogenannten Butterständer oder auf dem Butterknetbrett (in kleineren Meiereien) oder endlich (in größeren Molkereien) mit der amerikanischen Knetmaschine geschehen. Sie beseitigt die Milchrückstände sorgfältiger, als dies mit der Hand möglich ist, die Butter wird somit haltbarer und behält ihren feinen, aromatischen Geschmack.

Die Butterknetmaschine (s. Fig. 49) besteht aus einem offenen, rotierenden Teller, welche die darauf mit einem Holzspatel ausgebreitete Butter einer gleichfalls rotierenden, kanellierten Walze zuführt und damit ein der Handbewegung ähnliches Ausdrücken bewirkt. Da es nun von Wichtigkeit ist, die Butter je nach dem wünschenswerten Feinheitsgrade und Gewicht mehr oder weniger zu kneten, so ist der Tisch in der Höhe verstellbar und dadurch die Möglichkeit eines mehr oder weniger starken Drückens gegeben. Der Antrieb des Tellers resp. der Walze erfolgt durch ein kleines Schwungrad, dessen Bewegung die Kraft eines halberwachsenen Mädchens nicht überschreitet. Die Maschine bearbeitet die Butter schneller, müheloser, zuverlässiger und, was die Hauptsache, besser als die Hand und sollte daher in keiner rationell angelegten Meierei

als Inventarstück fehlen. Ihre Leistung beträgt in der Stunde 250 bis 300 kg. Der Preis einer Maschine für Handbetrieb, welche etwa 20 kg in der Stunde knetet, ist 75 Mk. Größere Maschinen für Kraftbetrieb kosten 280 bis 350 Mk. (Eine Neuerung auf diesem Gebiete ist die Knetmaschine von A. Schoenemann & Co. zu Schoeningen, die behufs Ableitung des ausgedrückten Salzwassers wagerechte Bohrungen in dem Tellerrande und eine denselben umgebende feststehende Auffaugrinne besitzt, die das Knetwasser aufnimmt und es an der tiefsten Stelle ablaufen läßt. Leistung pro Stunde 100 kg, Preis 275 Mk., bei 150 kg 350 Mk.)

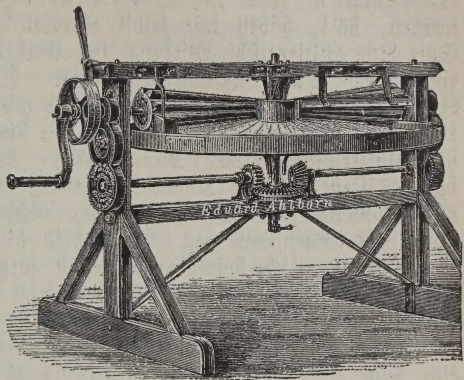


Fig. 49. Butterknetmaschine von Ahlborn in Hildesheim.

Für kleinere Wirtschaften genügt das oben erwähnte Knetbrett mit kegelförmiger Walze, welches schräg aufgestellt wird, so daß die Flüssigkeit durch eine in der Mitte vorhandene Rinne leicht abfließen kann. Ein solches Knetbrett, für 4 bis 5 kg Butter ausreichend, kostet nur 12 Mk. (s. Fig. 50).

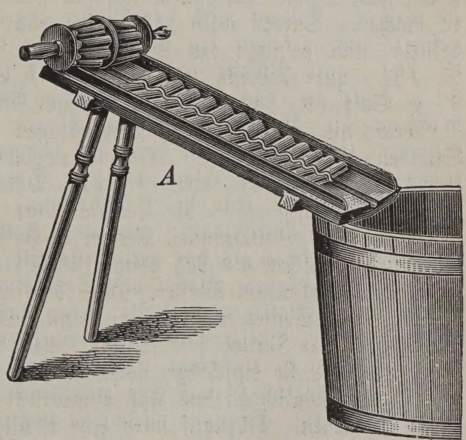


Fig. 50. Butterknetbrett.

Eine so behandelte feine Tafelbutter sollte eigentlich nie gesalzen werden, weil das Salz den feinen Geschmack der Butter wesentlich beeinträchtigt. Dies kann man eigentlich nur verstehen, wenn man jahrelang, z. B. in Süddeutschland, ungesalzene feine Tafelbutter

und dann inzwischen bei einer Reise nach dem Norden gesalzene Butter zu essen bekommt. Daß übrigens die in Süddeutschland vorzüglich bearbeitete ungesalzene und wasserfreie Butter sich wochenlang (am kühlen Orte aufbewahrt), ohne ranzig zu werden, hält, haben wir selbst erfahren*). Freilich hat ja das Salz eine antiseptische Wirkung und ermöglicht ein Zusatz desselben eine längere Aufbewahrung der Butter. Nach A. Müller zieht das Salz, wenn es der Butter eingeknetet wird, Feuchtigkeit aus der eingeschlossenen Buttermilch an sich, mit dieser Milchzucker, vereinigt die Buttermilchtröpfchen und bewirkt, daß dieselben durch das dem Salzen folgende Kneten ausgedrückt werden können. Dauer- oder Faßbutter, insbesondere solche, welche weit versendet werden und einen Gegenstand des Großhandels bilden soll, muß von dem in der Buttermilch haftenden Käsestoff sorgfältig befreit werden (s. oben). Dies geschieht durch Auswaschen und zweimaliges Salzen. Das Waschen der Butter in der Butterwanne muß unter fortgesetztem Kneten so lange geschehen, bis das Wasser klar, ohne eine Spur von Buttermilch zu zeigen, abfließt. Ist dies erreicht, so wird die Butter ausgebreitet und mit recht kaltem Brunnenwasser übergossen, mit welchem sie einige Zeit stehen bleibt, um sie konsistent zu machen. Darauf wird das Wasser abgelassen, die Butter trocken geknetet und gesalzen (zu diesem Kneten dürfte die Knetmaschine, S. 151, gute Dienste leisten). Auf 1 kg Butter wendet man 30 g Salz an, das frei von bitteren Magnesiasalzen sein muß. Nachdem die Butter zusammengeschlagen etwa zehn bis zwölf Stunden liegen geblieben, wird sie nochmals trocken geknetet und etwas Salz zugesetzt (etwa 15 g). Darauf wird sie zur Verpackung in Töpfe (für die Haushaltung) oder in Fässer beiseite gestellt. Diese Buttertonnen werden in Holstein jetzt meist aus Rotbuchenholz, welches als das geeignetste gilt, gefertigt. Die Tonnen werden mit siedendem Wasser und Sodalösung tüchtig gereinigt, mit reinem kalten Wasser nachgespült, dann ausgetrocknet und vor dem Einschlagen der Butter mit feinem Salze ausgestreut. Die Butter wird, ehe man sie einschlägt, nochmals gut durchgeknetet und darauf so fest als möglich in das Faß eingedrückt, damit keine Zwischenräume entstehen. Obenauf wird eine tüchtige Schicht Salz gestreut, damit, wenn doch noch Lücken entstehen sollten, diese durch die Salzlösung ausgefüllt werden. In neuerer Zeit geschieht die Verpackung und der Versand der Butter ausschließlich in sogenannten Drittelfässern (Kirchner), „welche ca. 55 cm hoch sind, oben und unten

*) Um das Gewicht der Butter zu erhöhen, wird ihr Salz und Wasser beigemischt. Gute Butter darf nur 15% Wasser und 2% Salz enthalten. Ungesalzene Butter läßt sich mit Wasser nicht vermischen. (Kirchner.)

33 cm, in der Mitte 41 cm Durchmesser haben und 40 bis 50 kg Butter fassen. Für England ist diese Verpackungsart durchaus erforderlich, weil jede andere entweder daselbst gar nicht oder nur zu geringerem Preise verwertet werden kann." Werden die Fässer, die vorher in Wasser gelegt wurden, mit Pergamentpapier, das in Salzlake angefeuchtet ist, ausgelegt, so muß, da die Mikroorganismen auch in der Salzlake leben und sich vermehren, letztere durch Kochen gereinigt und noch kochend durch Tücher filtriert werden (Bendixen a. a. O.).

In Süddeutschland und der Schweiz konserviert man die Butter nicht durch Auswaschen und Salzen, sondern durch Ausschmelzen (Butterschmalz-, Schmalzbereitung). Durch dieses Verfahren werden Wasser und Käsestoff, welche beiden Stoffe das Ranzigwerden der Butter (s. oben) bewirken, ausgeschieden, und kann man daher das reine Butterfett jahrelang aufbewahren. Das Butterschmalz, gut bereitet, hat einen angenehmen, wenigstens aber einen neutralen Geschmack und ist von größerer Festigkeit, als die frische Butter. Als Kochbutter ist es der letzteren vorzuziehen, weil es bedeutend fetter ist, man also kleinere Quantitäten gebraucht, auch kann man es besser zu Speisen verwenden, die nicht gesalzen werden (Mehlspeisen), zu denen man die Faßbutter also nicht gebrauchen kann. In Süddeutschland bereitet sich fast jede gute Haushaltung ihre Schmalzbutter selbst, außerdem macht dieselbe einen wertvollen Handelsartikel aus, der aber leider vielfach verfälscht wird. Die Bereitung geschieht auf folgende Weise: Die frische Butter wird, nachdem sie gut geknetet, in eisernen oder irdenen Gefäßen bei sehr mäßigem Feuer, besser noch im Wasserbade bei höchstens 45° (eine höhere Temperatur beeinträchtigt den Geschmack und das Aroma des Butterschmalzes) zum Schmelzen gebracht, wobei das Wasser verdunstet und der Käsestoff sich in Flocken an der Oberfläche abscheidet; diesen Schaum entfernt man beständig mit einem Löffel. Wird die Butter klar wie Öl und steigt kein Schaum mehr auf, so nimmt man sie vom Feuer, bezw. aus dem Wasserbade, läßt sie einige Minuten stehen, damit sich die Unreinigkeiten zu Boden setzen, und füllt sie dann sehr vorsichtig (am besten durch langsames Abgießen) in erwärmte, sehr saubere Steintöpfe, in denen man sie erkalten läßt; dieselben werden mit Pergamentpapier zugebunden und an einem kühlen Orte aufbewahrt. Den Bodensatz läßt man im Kessel zurück, er stellt eine geringere Sorte dar, welche baldigst zu Haushaltungszwecken verbraucht wird. Durch das Ausschmelzen von 100 kg frischer Butter erhält man ungefähr 80 bis 75 kg (je nach Qualität der ersteren) reines Butterschmalz. Butter nach holsteinischer Methode bereitet (wobei der Rahm von der süßen Milch abgenommen wird) enthält nach A. Müller:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Wasser	6,10	10,07	10,08	11,44	12,69	9,24
Proteïn und Zucker .	1,87	1,37	1,20	1,24	1,81	1,24
Salze	1,85	1,51	2,15	1,24	1,55	6,00
Fett	90,18	87,05	86,57	86,08	83,95	83,52

Wir haben uns bisher nur mit der Verwertung und Verarbeitung eines Bestandteiles der Milch, des Butterfettes, beschäftigt; im folgenden soll nun, soweit es der uns zugemessene Raum erlaubt, ein anderer wichtiger Bestandteil, der Käsestoff, Gegenstand der Behandlung sein. Die Käsebereitung hat eine noch größere Wichtigkeit als die Butterfabrikation, weil 1. der Käsestoff eine höhere Bedeutung als menschliches Nahrungsmittel hat, 2. das Käsefabrikat wegen seiner Fähigkeit, länger aufbewahrt und transportiert werden zu können, mehr ein Artikel des Welthandels ist als die Butter. Wirft man einen Blick auf die Seite 37 mitgeteilte Übersicht über die Zusammensetzung der Milch, so sieht man, daß der Gehalt an Kaseïn ein größerer ist als der an Butter; man nimmt gewöhnlich an, daß man durchschnittlich von 100 kg Milch 3½ bis 4 kg Butter gewinnt; erzielt man für das kg Butter 2,20 bis 2,40 Mk., für die Mager- und Buttermilch ca. 2 Pf., so verwertet sich 1 kg Vollmilch zu ca. 10 Pf.; an fettem Käse erhält man aus 100 kg Milch 9 bis 11 kg, an halbfettem 8 bis 9, an magerem 5 bis 6 kg und an sogenanntem Zieger 3½ bis 4 kg. Da die besseren Sorten Käse 2 Mk. per kg und darüber kosten, so folgt daraus schon die größere Rentabilität der Käsebereitung gegenüber der der Butterfabrikation.

Wegen seiner Bedeutung als menschliches Nahrungsmittel bildet der Käse einen Artikel auf dem Weltmarkt; in Europa produzieren hauptsächlich Holland, die Schweiz, Schweden für den Export; England, woselbst der Käse, sozusagen, bei keiner Mahlzeit fehlen darf, wo er oft die ganze Mahlzeit des Arbeiters ausmacht, führt jährlich noch bedeutende Quantitäten (etwa 1½ Millionen Zentner) ein, namentlich in neuerer Zeit aus Amerika.

Frankreich kann seinen Bedarf durch eigene Produktion nicht decken, führt daher große Quantitäten ein. Die vorzüglichsten französischen Käse sind der von Roquefort und von Brie.

Die Lombardei fabriziert jährlich 3 bis 400 000 Ztr., die Schweiz führt, trotz ihres starken Konsums, noch jährlich über 400 000 Ztr. im Werte von 22 Millionen Fr. aus. Allein nach den Vereinigten Staaten ist diese Ausfuhr bedeutend. Deutschland produziert ebenfalls viel Käse, allein es zeichnet sich keine Sorte in der Weise aus, daß sie einen Gegenstand des internationalen Verkehrs bildet, wie die holländischen und Schweizer Käsesorten. In neuerer Zeit haben Ost-

friesland und das Allgäu sich in der Käsefabrikation besonders hervorgetan, namentlich das Allgäu, in Norddeutschland hauptsächlich die Provinz Westpreußen, woselbst Käse nach Schweizer Art bereitet wird und die Produktion einen ganz enormen Aufschwung genommen hat. Überhaupt wendet man sich sowohl in Süd- als Norddeutschland von seiten der landwirtschaftlichen Vereine diesem Gegenstand jetzt mit Eifer zu und sucht namentlich durch die Gründung von Käsereigenossenschaften die Produktion zu heben.

Es kann nun nicht unsere Aufgabe sein, die vielen verschiedenen Käsesorten und ihre Fabrikation hier ausführlich zu beschreiben; es dürfte auch den uns zugemessenen Raum bei weitem überschreiten. Aus diesem Grunde müssen wir uns auf eine Erläuterung der Hauptmethoden beschränken und zunächst etwas über den Verkäsungsprozeß vorausschicken.

Käsestoff oder Kaseïn gerinnt, wie wir S. 38 erwähnt haben, durch schwache Säuren und das Kälberlab. Wenn wir Rahm zur Buttergewinnung der Milch entnommen haben, die abgerahmte Milch sich selbst überlassen, so entsteht in derselben durch die Milchsäurebakterien Milchsäure, welche den Käsestoff zum Gerinnen bringt: die Milch wird dick.

Nach Völker besteht solche abgerahmte Milch (in drei Proben) aus:

	I.	II.	III.
Wasser	89,65	89,40	89,00
Fett	0,79	0,76	1,93*)
Kaseïn	3,01	2,94	3,01
Milchzucker	5,72	6,05	5,28
Mineralbestandteile .	0,83	0,85	0,78
	100,00	100,00	100,00.

Da das Kaseïn in solcher abgerahmten sauern Milch bereits gefällt ist, so genügt ein Erwärmen derselben, um das geronnene Kaseïn von der Flüssigkeit, der Molke, zu trennen; es geschieht dies je nach der üblichen Methode bis zu einer Temperatur von 20 bis 30 ° C., wobei zu bemerken ist, daß diese Temperatur sich nach dem Säuregrade zu richten hat; stark saure Milch braucht man nur auf 18 bis 20 ° C. zu erwärmen, schwach saure auf 28 bis 30 ° und mittelsaure auf 25 ° C.; zu hohe Erwärmung verursacht eine zu starke Ausscheidung der Molken, wodurch der Käse zu hart und trocken wird (s. weiter unten). Auch kann man aus der Buttermilch Käse gewinnen. Dieselbe enthält nach Untersuchungen von Robertson (s. Martiny a. a. O.):

*) Nummer III war eine nicht völlig ausgerahmte Milch.

Wasser . . .	92,600	bis	90,600	in 10 Analysen.
Fett	0,472	„	0,021	
Käsestoff . .	5,095	„	3,640	
Milchzucker .	3,714	„	1,682	
Milchsäure . .	0,450	„	0,090	
Asche . . .	0,800	„	0,440	

Über die Methode der Käsebereitung aus Buttermilch soll unten Näheres folgen.

Anders ist es dagegen bei der Gewinnung des Käses aus der süßen Milch. Um aus dieser das Kaseïn zu fällen, wendet man das Lab an, welches man durch Ausziehen mittels Wasser aus dem Magen von Milchkälbern darstellt. Über die Art der Wirkung des Labs existieren verschiedene Hypothesen; es muß bemerkt werden, daß man über die Ursache der durch das Lab bewirkten Gerinnung des Kaseïns noch keineswegs im klaren ist. Es läßt sich die Wirkung des Labs nicht auf seinen Gehalt an Pepsin, welches die Eiweißkörper in Gegenwart freier Säure in Peptone verwandelt, zurückführen; die Säuren im Lab genügen ebenfalls nicht, den Gerinnungsprozeß völlig zu erklären, da das Lab auch aus alkalischen Lösungen das Kaseïn fällt.

Professor Cohn in Breslau hat (in seinen „Beiträgen zur Biologie der Pflanzen") es als unzweifelhaft hingestellt, daß das Dickwerden der Milch unter Einfluß eines in der Labflüssigkeit vorhandenen unorganisierten chemischen Ferments, nicht aber lebender Fermentpflanzen (Zymophyten) stehe, daß es vergleichbar sei mit den Wirkungen anderer nicht organisierter Fermente (Diastas, Emulsin, Pepsin); alkoholischer Labauszug bringe die Milch ebenso zum Gerinnen wie wässeriger, was die Mitwirkung lebendiger Organismen ausschließe; entscheidend sei aber die Tatsache, daß durch eine bestimmte Menge des Labauszuges nur ein entsprechendes Quantum Milch koaguliert wird, während organisierte Fermente sich selbst vermehren, wobei Kohlensäure entwickelt wird, was bekanntlich bei der Gerinnung des Käsestoffs nicht zu beobachten ist. Dieselbe ist ein chemischer Vorgang, bei dem auch die in der Milch enthaltenen löslichen Kalkphosphate eine Rolle spielen; wenn diese Salze fehlen, findet eine normale Gerinnung des Käses durch Lab nicht statt, ein normaler Käse wird nicht erhalten; „je weniger der Käse davon besitzt, desto schmieriger und klebriger ist derselbe und umgekehrt" (Hammarsten). „Sauermilchkäse enthält weniger Kalkphosphat und auch weniger Kalk im Verhältnis zur Phosphorsäure, als Labkäse."

Nach Berzelius soll ein Teil getrockneter Kälbermagen hinreichen, um 1800 Teile Kuhmilch zum Gerinnen zu bringen; dabei

vermindere aber der Teil Labmagen sein Gleichgewicht nur um 0,06 Teile, so daß also ein Teil reine Labsubstanz auf 30000 Teile Milch kommt. Schatzmann bemerkt hierzu: „Ein Beispiel, wie lange die gleiche Menge von Lab eine gleiche Wirkung übt, haben wir in der Art und Weise, wie früher und noch heute stellenweise in Gebirgsgegenden dasselbe zubereitet wird: man zerhackt nämlich beim Beginn der Sennereizeit einen oder ein paar Magen und bringt dieselben in einen Sack. Jedesmal, wenn gekäst wird, hängt der Senn diesen Sack in die erwärmte Milch und, wenn sie dick geworden ist, drückt er ihn mit den Händen tüchtig aus, um ihn am folgenden Tage wieder in gleicher Weise zu gebrauchen, und so geht's fort, mit dem gleichen Sack den ganzen Winter. Appetitliches Verfahren!" In neuerer Zeit wendet man Labflüssigkeiten an, die von verschiedenen Fabriken hergestellt werden, z. B. von Hansen in Kopenhagen, Ziffer in Berlin, Blumenthal in Berlin-Grünau u. a. Die Wirkung dieser Essenzen ist stets zu prüfen, da dieselben unter verschiedenen Verhältnissen auch verschieden wirken. Die den Essenzen beigegebenen Zahlen (1 auf 10000 u. s. w.) sind nur als ungefährer Anhalt zu betrachten. Außerdem kommen Labpulver und Labtäfelchen in den Handel, die vor den Flüssigkeiten den Vorzug haben, daß sie weit kräftiger wirken und ihre Wirksamkeit sich nicht durch Zersetzung vermindert. (Das Pulver von Dr. Witte in Rostock labt bei 40° in einem Verhältnis von 1:250000 bis 300000).

Wenn der Käsestoff sich aus der Milch abgeschieden hat, ist er, wie alle Verbindungen aus der Gruppe der Proteïnstoffe (Eiweiß 2c.) der Zersetzung unter der Einwirkung der atmosphärischen Luft und mikroskopischen Organismen ausgesetzt, und es treten in ihm Gärungserscheinungen auf, welche das sogenannte Reifwerden des Käses begleiten. Professor Cohn (a. a. O.) hält diesen Prozeß für eine echte Gärung, „welche unter dem Einfluß von pflanzlichen Fermentorganismen (Zymophyten) steht." Diese letzteren sind (nach Cohn) gewisse Bakterienarten, welche der Milch gleichzeitig mit der Labflüssigkeit zugefügt werden. Aber diese Bakterienarten sind nicht immer von gleicher Beschaffenheit. „Die guten Mikroorganismen können vorherrschen, aber es ist ebensoviel Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß die schädlichen das Übergewicht haben. Und doch soll der Käse oft monatelang reifen, wodurch den schädlichen Keimen Zeit genug gelassen wird, ihre zerstörende Arbeit auszuführen" (Bendixen a. a. O.). In jedem reifenden Käse finden sich nämlich gewisse Arten von pflanzlichen und tierischen Organismen, Bakterien (Schimmelpilze und Vibrionen), welche dem Käse einen eigentümlichen Geschmack erteilen und charakteristisch für gewisse Fabrikate sind, z. B. wuchert

in dem Roquefort-Käse der Pinselschimmel penicillium glaucum. Der Sauerstoff der Luft bewirkt ferner eine Oxydation des Käsestoffes und des Fettes, wodurch Geschmack und Geruch beeinflussende Zersetzungsprodukte sich bilden. Die entstehenden organischen Säuren gehen (nach Maercker) mit dem frei werdenden Ammoniak Salze ein, die organischen Basen bedingen den eigentümlichen Geschmack der verschiedenen Käsepräparate. Auch soll es gelingen, „durch Zusatz von geringen Mengen von Butylamin, Amylamin und flüchtigen Fettsäuren den pikanten Geruch und Geschmack, welcher einzelnen Käsesorten eigen ist, in gewissem Grade nachzuahmen.“ „Ammoniak (und ebenso die Amide) verbinden sich mit Kaseïn und bilden in Vereinigung mit diesem, in reinem Zustande in Wasser unlöslichen Körper, in Wasser lösliche Verbindungen, welche das beim Reifen des Käses eintretende Speckigwerden bewirken; reifer Käse ist bis auf die Mengen von unzersetztem Fett, welche derselbe enthält, im Wasser vollkommen löslich.“ Es ist aber bis jetzt noch nicht gelungen, bei der Züchtung von Bakterienreinkulturen diejenigen Arten zu finden, die dem Käse das eigentümliche Aroma verleihen. Sollte dieses in Zukunft gelingen, so würde dies für Herstellung der Käse von eminenter Bedeutung sein; man würde die Reife derselben befördern, die schädlichen Mikroorganismen unterdrücken und dadurch Käse von gleichmäßigem und reinerem Geschmack erzielen.

Nach diesen theoretischen Notizen gehen wir zu einer kurzen Betrachtung der Praxis der Käsefabrikation über. — Man teilt gewöhnlich naturgemäß die Käse ein:

a) in Sauermilchkäse,
b) in Süßmilchkäse, und diese wiederum in Weichkäse und in Hartkäse.

Wir folgen im nachstehenden der Einteilung von Rohde, welcher in seinem bereits mehrfach zitierten Werke bespricht:

1. die Bereitung des Käses aus saurer Milch;
2. die Bereitung des Käses aus Buttermilch;
3. die Bereitung des Käses aus abgerahmter süßer Milch.
4. die Bereitung des Käses aus nicht abgerahmter süßer Milch.

Wir besprechen hiernach:

1. Die Bereitung des Sauermilchkäses. Es gehören hierher eine Anzahl Käsesorten, welche trotz ihrer einfachen und mitunter auch primitiven Herstellungsart sich eines nicht unbedeutenden Rufes und großer Beliebtheit erfreuen, z. B. der sogenannte Harzkäse, der Nieheimer, Olmützer Käse u. s. w., die auch in den Handel kommen. Meist wird der Sauermilchkäse (sogenannter „Handkäse“) zum Verbrauch im eigenen ländlichen Haushalt bereitet. Die Herstellung desselben geschieht in folgender Weise:

Die abgerahmte Milch (Sauermilch, Schlickermilch) wird, wie oben erwähnt, erwärmt, um den Käsestoff abzuscheiden. Erwärmt man nur auf eine mäßige Temperatur, etwa 25°, so geht der Prozeß langsamer vor sich, der Käse wird aber weicher und bindiger, erwärmt man stärker, so scheidet sich die Käsemasse schneller ab, wird aber trockner und härter (s. oben S. 155). Wird dieselbe Masse über 40° C. erhitzt, so nennt der Praktiker dieselbe „verbrüht“; man erhält dann keinen brauchbaren Käse mehr. In kleineren Wirtschaften geschieht das Erwärmen der in ein hölzernes Gefäß zusammengeschütteten Sauermilch wohl durch Zugießen von heißem Wasser, welches unter ständigem Umrühren zugesetzt wird, bis eine vollständige Trennung der Käsemasse von den Molken erfolgt ist. Die Gefäße sind unten, dicht über dem Boden, mit einem Loche versehen, das durch einen Spund verschlossen ist und zum Ablassen der Molken dient. In größeren Wirtschaften, namentlich solchen, in denen man Brennerei hat, kann das Erwärmen durch Einströmenlassen von Wasserdampf geschehen; auch bedient man sich eines Kessels, in dem man die Milch äußerst vorsichtig über freiem Feuer erwärmt. (Nach der Erwärmung ist die Masse aus dem metallenen Kessel sofort herauszunehmen.) Nach erfolgter Abscheidung läßt man die Molken ab, schüttet die weiche Käsemasse — den Quark oder Quarg — in einen reinen leinenen Beutel, bindet diesen zu und legt denselben in eine sogenannte Käsequetsche, woselbst man die Masse durch anfangs leichteres, dann stärkeres Beschweren mit Steinen von der anhängenden Molke befreit. Will man nun aus dieser Masse die sogenannten „Handkäse“ machen, so schüttet man die Masse in ein flaches, hölzernes Gefäß, vermischt sie mit Salz und Kümmel, knetet sie gleichmäßig durch und formt dann Käse in den orts- oder landesüblichen Größen daraus. Die sogenannten „Harzkäse“, welche ihres Wohlgeschmackes wegen auch vielfach in den Handel kommen, werden (nach Rohde) in der Weise bereitet, „daß die abgerahmte saure Milch über Feuer bis zu 30° C. erwärmt und darauf sofort in irdene oder hölzerne Käsenäpfe oder Formen getan wird, die mit einem flachen Rand versehen sind und Öffnungen zum Abfließen der Molke haben. In diesen Näpfen wird die Käsemasse fein geknetet, mit etwas Kümmel versehen und darauf gepreßt. Hierauf findet das Zerschneiden der Käse statt, die dann mit Salz bestreut und zum Trocknen auf Leitern oder Käsehorden gebracht werden.“ Diese kleinen runden Käschen werden mit ca. 5 Pf. das Stück bezahlt. Sowohl diese als auch die in Schlesien bereiteten, überhaupt die sogenannten „Handkäse“ erlangen ihre Reife aber erst durch die weitere Behandlung und namentlich durch das „Einlegen“. Nachdem die Käse an einem luftigen Ort

(am besten in sogenannten Käsehäuschen, welche Hürden enthalten, durch Roßhaargaze gegen den Zutritt der Fliegen geschützt sind und am Wohnhause frei aufgehängt werden) sehr allmählich getrocknet sind, damit die Käse keine Risse bekommen, in denen sich später Schimmel festsetzen würde, werden sie in Töpfe oder Fässer eingelegt, in diesen mit feuchtem Stroh oder mit Biertträbern durchschichtet oder in feuchte leinene Läppchen gewickelt und die Gefäße in Zimmertemperatur erhalten. Hier ziehen die Käse wieder Feuchtigkeit an, gehen von außen nach innen zu allmählich in Fäulnis über, wobei der betreffende äußere ringförmige Teil braungelb, durchscheinend und butterartig weich wird. Während dieser Zeit des Reifens müssen die Käse in den Töpfen oder Fässern alle vier bis sechs Tage umgelegt und mit heißem Wasser (oder Bier) geputzt oder, insofern sie in Läppchen eingewickelt waren, in diesen bebrüht werden. Je nach der Temperatur des Aufbewahrungsraumes, je nach der Häufigkeit der Behandlung mit warmem Wasser und je nach der Größe der Käse ist die Reife derselben in drei bis acht Wochen vollendet. Die Handkäse aus Sauermilch werden im Geschmack sehr durch einen geringen Zusatz von frischem, süßem Rahm vor dem Kneten und Salzen verbessert.

2. Die Bereitung des Käses aus Buttermilch. Die Buttermilch hat gewöhnlich einen Fettgehalt von 0,6 bis 0,8 %, der Eiweißgehalt schwankt zwischen 3,5 bis 4,3 %. Da sie sich bald verändert, einen bitteren Geschmack bekommt, so ist sie nur mit Vorsicht an junge Tiere zu verfüttern. Bei etwa drei Monate alten Kälbern und bei Schweinen äußert ihre Verfütterung wegen ihrer leichten Verdaulichkeit und ihres Fettgehaltes eine bessere Wirkung als die abgerahmte Milch (Magermilch). Will man aber aus Buttermilch den Käsestoff gewinnen und ein Käsefabrikat daraus herstellen, so muß man die Buttermilch aus den oben angeführten Gründen möglichst bald verarbeiten, da der bittere Geschmack sich dem Käse mitteilt. Man kocht die Buttermilch auf, was am besten in einem kupfernen Kessel über freiem Feuer geschieht. Kocht die Masse, so muß man sie sofort aus dem Kessel schütten, damit sich nicht giftige Kupfersalze dem Käse mitteilen. Man schüttet die Masse also in die hölzerne sogenannte Käsebalge, läßt sie hier 1½ bis 2 Stunden stehen, damit sich der Käse gut absetzt, zieht dann die klare Molke ab und bringt die Masse in einen Käsebeutel, der zum Abtropfen aufgehängt wird. Nach 10 bis 12 Stunden ist letzteres beendigt, der Quarg wird in einen hölzernen Trog entleert, in diesem tüchtig durchgeknetet, mit einem Tuche zugedeckt und an einen nicht zu kühlen Ort gestellt. Während vier bis sechs Tagen wird das Durchkneten täglich wiederholt, bis sich der Käse formen läßt;

dann fügt man der Masse etwas Salz und Kümmel zu und formt sie zu kleinen, festen Handkäsen. Man erhält aus 2 l Buttermilch im Durchschnitt 180 bis 190 g Käse. Wenn die Käse gut abgetrocknet sind, was in ähnlicher Weise, wie bei der Sauermilchkäsebereitung beschrieben, bewirkt werden muß, wickelt man dieselben in feuchte, leinene Läppchen und legt sie fest gepackt in einen Topf ein, der an einen mäßig warmen Ort gestellt wird. In vier bis fünf Tagen sind dann die Käse zum Verspeisen reif.

3. Die Bereitung des Käses aus abgerahmter süßer Milch. Zur Käsebereitung aus süßer Milch ist der Zusatz des sogenannten Labs erforderlich. Zur Bereitung des Labs dient der Kälberlabmagen, welcher ein durchschnittliches Gewicht von 60 kg hat. „Man verwende (nach Schatzmann) zur Labbereitung nur ganz gesunde Kälberlabmagen, die keine Flecken und keinen üblen Geruch haben, die von möglichst jungen Saugkälbern herstammen, welche noch keine feste Nahrung genossen (bis sieben Wochen alt) und endlich solche Magen, welche getrocknet und gut — jedoch nicht länger als ein Jahr — aufbewahrt worden sind. (Getrocknete Magen sind besser als frische, weil die Schleimhaut der letzteren zu viel Wasser aufnimmt, was das Abfiltrieren des Aufgusses fast unmöglich macht.) Man nehme zur Sicherheit jedesmal Stücke von verschiedenen Magen (namentlich bei dem Großbetriebe der Sennerei). Die Zubereitung des Labes geschieht meist nur auf kürzere Zeit im voraus, wenn man nicht Mittel anwendet, das Lab längere Zeit in unveränderter Form aufzubewahren. Ein solches Mittel ist (nach Soxhlet) die Borsäure, welche dem Käse keinerlei Geschmack verleiht, dabei aber die Zersetzbarkeit und Fäulnis der Labflüssigkeit völlig verhindert. Soxhlet gibt folgende Vorschrift für eine Labessenz, deren Wirkung wie 1 : 10 000 beträgt: „Getrocknete Kälbermagen, womöglich wenigstens drei Monate lang aufbewahrt, werden in quadratzentimetergroße Stücke geschnitten. Auf je 100 g Kälbermagen nimmt man 1 l Wasser, 50 g Kochsalz und 40 g Borsäure, schüttelt gut um und läßt bei gewöhnlicher Zimmertemperatur extrahieren. Mehrere Tage lang schüttelt man öfters die Flüssigkeit gut um, dann setzt man noch 50 g Kochsalz hinzu und filtriert durch große doppelte Faltenfilter aus Filtrierpapier. Da das Filtrieren ziemlich langsam geht (in 2 Tagen 1 l), das Filter sich bald verstopft, so erhält man von 1 l Wasser 800 ccm Filtrat. Werden diese 800 ccm durch Zusatz von 200 ccm mit Borsäure gesättigter 10 %iger Kochsalzlösung auf 1 l ergänzt, so erhält man eine Labessenz, die nach zweimonatlicher Lagerung ziemlich genau die Wirkung von 1 : 100 000 zeigt."

In Wirtschaften, in denen die Milch behufs der Butterbereitung

am besten mit der Zentrifuge abgerahmt wird und die Magermilch süß zum Verkäsen benutzt werden soll, wird dieselbe in zwei Hälften geteilt: die eine Hälfte kommt in die Käsebalge, die andere in den Käsekessel. Letztere wird so stark erhitzt, daß, wenn sie mit der ersteren vermischt wird, sie eine Temperatur von 28 bis 30 ° C. erhält, im Winter muß die Milch 35 ° warm sein; durch etwaigen Zusatz von heißem Wasser, wenn diese Temperatur nicht vorhanden, oder durch Abkühlen, wenn die Milch zu heiß geworden sein sollte, muß man den vorgeschriebenen Wärmegrad zu erreichen suchen. Hierauf wird gelabt, die Labflüssigkeit in der Milch durch Umrühren gut verteilt und die Milch sich selbst überlassen. In 20 bis 25 Minuten ist sie dick. Hierauf wird die Käsemasse mit dem Käsemesser zerkleinert und zerrührt. Nach einigen Minuten setzt sich der Käse in der Balge zu Boden; man schiebt ihn nun mit einem Brette zusammen, läßt die Molke durch ein Loch im Boden der Balge ab und drückt dann den Käse gut mit den Händen aus, bis er ziemlich trocken ist. Hierauf legt man aber noch ein Brett auf die Masse, welches man mit einem Gewicht von etwa 25 kg beschwert, läßt den Käse etwa 10 Minuten unter dieser Presse und nimmt ihn, wenn keine Molke mehr abfließt, unter derselben hervor, krümelt ihn wiederum mit den Händen, salzt (auf 20 kg 1 kg Salz) und drückt ihn dann in die Formen fest hinein. Letztere haben feine Löcher, durch welche die Molke abfließen kann. Auf die Formen legt man den gutschließenden Deckel, den man wiederum mit 25 kg beschwert. Nach etwa 15 Minuten nimmt man den Deckel ab, stürzt die Form auf ein reines leinenes Tuch um und stößt den Käse auf das Tuch aus. Die vier Zipfel desselben schlägt man über dem Käse zusammen und bringt diesen mit dem Tuch in die Form und unter die Presse. In neun bis zwölf Stunden ist der Käse ausgepreßt; er wird dann aus der Form genommen und auf Bretter zum Abtrocknen gelegt. Auf diesen wird er täglich bei einer Temperatur von 12 bis 14 ° umgekehrt und abgewischt; nach drei Wochen ist er genießbar und verkäuflich. Reif und wohlschmeckender wird er freilich erst in sechs Wochen und darüber, allein, da er durch längeres Aufbewahren sehr an Gewicht verliert, so ist dem Landwirt ein frühzeitiger Verkauf anzuraten. In größeren Wirtschaften wird die bei der Bereitung dieser Käse nötige Handarbeit durch Maschinenarbeit (Rührwerke, Käsemühlen u. s. w.) ersetzt.

4. Die Bereitung des Käses aus süßer, nicht abgerahmter Milch geschieht in allen denjenigen Gegenden, wo die Verwertung der Milch durch Käsefabrikation als Hauptsache betrieben wird. Man unterscheidet halbfette, fette und überfette Käse. Bei

ersteren wird der Milch ein Teil des Rahmes genommen, bei der zweiten Sorte die Milch mit ihrem Gesamtgehalt an Fett verkäst, bei der letzten Art sogar noch Rahm zugesetzt. Je nach ihrer Konsistenz unterscheidet man wiederum Weichkäse und harte Dauerkäse; letztere, wie der Edamer, die englischen Chester, Cheddar-, die Schweizer (Emmentaler und Greyerzer) Käse, für den Handel auf dem Weltmarkt die geeignetsten, werden durch wiederholtes Brühen der Käsemasse und starkes Pressen in einen konsistenten, haltbaren Zustand versetzt, während die ersteren (die Weichkäse) nur durch einmaliges Erwärmen ohne Pressen hergestellt werden. Wer sich über die verschiedenen Fabrikationsmethoden der auf dem Weltmarkt eine Rolle spielenden Käsesorten unterrichten will, den müssen wir auf die bereits mehrfach zitierten größeren Werke von Rhode, Fleischmann, Kirchner, Klein und Martiny verweisen. Entschließt sich jemand dazu, eine Käserei nach Schweizer, Holländer oder englischem Muster anzulegen, um mit seinen Fabrikaten im Großhandel die Konkurrenz bestehen zu können, so ist eine praktische Erlernung des Verfahrens unumgänglich nötig; auch ist wohl zu beachten, daß die wertvollen Fabrikate sehr viel Arbeit, ein nicht unbedeutendes Anlagekapital verlangen und doch auch immerhin Schwankungen im Preise unterworfen sind, wie sie durch kaufmännische Operationen hervorgerufen werden. Wer also solche Chester-, Cheddar-, Schweizer- u. s. w. Käse machen will, der muß ein tüchtiger Fabrikant und Kaufmann zugleich sein.

Wir wollen durch diese Bemerkungen jedoch von der Käserei nicht abschrecken, möchten vielmehr aus den auf S. 154 angeführten Gründen zu derselben aufmuntern und auffordern. Deshalb wollen wir aber auch im folgenden nur etwas über Süßmilchfettkäsebereitung mitteilen, die sehr einfach ist und bei der der Landwirt nicht die oben angeführten technischen Schwierigkeiten zu überwinden hat. Eine solche Methode, die auch in kleineren Käsereien durchführbar und sehr zu empfehlen ist, ist die des Limburger Käses.

Wegen seiner einfachen Bereitung ist er auch der verbreitetste Käse. Seine Heimat ist Belgien, speziell die Umgegend von Lüttich. Wir folgen in der Darstellung seiner Bereitung den Mitteilungen Weckherlins (landw. Tierproduktionslehre), welche auch in das Martinysche Werk übergegangen sind. „Man verwendet dazu entweder frische Milch, oder, was gewöhnlich geschieht, zur Hälfte frische und zur Hälfte abgerahmte, 12 Stunden vorher gemolkene Milch (weil, wenn man reine, unabgerahmte Milch nehmen würde, der Käse für den Transport auf weite Entfernungen zu weich werden

würde). In jedem Falle wird kuhwarm (bei 33 bis 35° C.) gelabt. Nach 1 bis 1½ Stunden des Gerinnens werden die gehörig dicken Matten (geronnener Käse) behutsam in viereckige, oben offene, hölzerne Formen von etwa 30 cm Höhe und 60 bis 70 qcm Bodenfläche geschöpft, welche auf den Seiten sowie auf dem Boden viele kleine Löcher zum Ablaufen der Molke haben. Dieses Ablaufen geht auf einem mit Rillen versehenen Tische ziemlich schnell, und es setzt sich damit gleichzeitig die Masse in der Form auch ohne äußeren Druck innerhalb 24 Stunden auf etwa 6 bis 9 cm Dicke zusammen. Diese noch ganz weichen Käse werden dann herausgenommen, in hölzernen Gestellen auf Richtstroh, die breite Seite nach unten, dicht aneinander gestellt und in derselben Weise mehrere Tage lang von einem Fach in ein anderes trockenes gebracht und gewendet, um hierdurch mehr zu trocknen, fester zu werden und gleichzeitig ihre regelmäßige vierkantige Form zu erhalten. Nach vier bis fünf Tagen werden die Käse in gewöhnliche Käsegestelle auf die schmale Seite, jedes Laibchen etwas vom anderen entfernt, gestellt, und hier auch nochmals gewendet. Nach etwa acht Tagen werden die Käse gesalzen, indem man sie schichtenweise übereinander legt und zwischen jede Lage das Salz einstreut. Diese Käse bleiben so lange unberührt, bis sich das Salz ganz in dieselben eingezogen hat, dann werden sie wieder auf die Käsegestelle, auf Strohhalme gestellt und zum Zwecke des Trocknens häufig gewendet. Sollten sie nach etwa zwei oder drei Wochen zu trocken erscheinen, so können sie einige Male mit Salzwasser gewaschen werden. Sie werden dann in Kisten oder Körbe aufeinandergepackt, aus denen man sie von Zeit zu Zeit herausnimmt, um sie mit Salzwasser anzufeuchten. Nach einigen Monaten sind die Käse zwar noch nicht ganz reif, aber zum Verkauf geeignet. Ihre Farbe ist anfangs weiß, wird aber bei der ordentlichen Reife durch und durch gelb und außen gelbbräunlich. Dadurch, daß der Limburger Käse gar nicht gepreßt und wenig bearbeitet wird, bleibt er sehr feucht und weich. Der Ertrag ist: aus 5 l Milch ungefähr 1⅓ Pfd. Käse und außerdem im ganzen ca. 2 Pfd. süße Butter und ca. 1 Pfd. Molkenbutter. Mit diesem nach Limburger Art bereiteten Käse sehr nahe verwandt ist ein anderer sogenannter Backsteinkäse, Romadurkäse, welcher aus unabgerahmter Milch nach Limburger Art hergestellt und in Staniol verpackt in den Handel gebracht wird. Über die Verwertung der Milch durch diese Art der Käsebereitung liegt uns eine Mitteilung aus dem badischen Oberlande vor. Der Besitzer fabriziert teils fetten Rahmkäse, teils mageren Backsteinkäse und Butter. Ersterer findet zu 57 bis 60 Pf. pro 0,5 kg, das Kilogramm Backsteinkäse zu 70 Pf., das Kilogramm Butter zu 1,80 Mk. genügenden Absatz. Nach der Buch-

führung des gedachten Herrn verwertete sich auf diese Weise 1 l Milch zu 13 Pfg.

Was nun die Hartkäsefabrikation anbetrifft, so nehmen wir von einer eingehenden Beschreibung hier aus den oben angeführten Gründen Abstand. Die Bereitung der weichen Rahmkäse oder der mageren Süßmilchkäse kann schließlich in jeder Wirtschaft betrieben und von jeder Hausfrau gelernt werden; sodann ist das geschäftliche Risiko und das Betriebskapital ein verhältnismäßig geringes, der Absatz geht schneller von statten, da die Käse, namentlich in Deutschland selbst, sehr beliebt sind.

Von sonstigen berühmten Käsen nennen wir hier schließlich nur noch:

a) Süßmilchweichkäse:
der Neuchâteler; von allen der weichste;
der Hohenheimer;
der Stracchino, in Oberitalien bereitet;
der Stilton-Käse, in Leicestershire.

Außerdem sind erwähnenswert als berühmte Weichkäse, wenn auch nicht hierher gehörig, der Roquefortkäse aus Schafmilch und der Käse von Mont d'or aus Ziegenmilch bereitet.

b) Süßmilchhartkäse:
der holsteinische Käse;
der südholländische, Goudaer Käse;
der Edamer Käse, vorzugsweise in Nordholland;
der Chester Käse, in Cheshire;
der Cheddarkäse, im Cheddartale, in der Grafschaft Sommerset einheimisch, jetzt auch viel in Schweden (Swartz-Hofgarden) fabriziert.

Was die bei der Käsebereitung verbleibenden sogenannten Molken betrifft, so enthalten dieselben nach der chemischen Analyse immerhin noch wertvolle Bestandteile; die Art und Menge der letzteren hängt von der Methode der Käsebereitung ab. Am wertvollsten sind natürlich die Molken bei der Süßmilchkäsefabrikation wegen ihres Gehaltes an Milchzucker (ca. 5 %). In der Schweiz wird daher auch der Schotten (s. oben) zur Kristallisation eingedampft, nach geschehener Kristallisation wird der Zucker aufgelöst, über Knochenkohle filtriert und durch Umkristallisieren dann als ein weißes Fabrikat gewonnen. Die Kristallisation befördert man durch das Einstellen von Holzstäbchen in das Kristallisationsgefäß; an diese Stäbchen setzen sich die Kristalle leichter an. Das fertige Fabrikat sieht aus wie ein Maiskolben, und in dieser Form kommt es auch gewöhnlich in den Handel. Wir lassen hier die Durch-

schnittsanalyse der Molken, wie sie E. Wolff in seiner Futtertabelle gibt, folgen:

Wasser	. . . .	93,6 %
Verdauliches Eiweiß	. . . .	0,8 „
„ Kohlehydrat (Milchzucker)	. . .	4,9 „
„ Fett	. . . .	0,1 „

Hiernach erscheint die Molke als ein zwar sehr wässeriges Futtermittel, aber immerhin noch als ein solches, in dem sich ein Nährstoffverhältnis von 1 : 6,4 findet, und Wolff berechnet 50 kg von obiger Zusammensetzung auf einen Geldwert von 0,41 Mk. (Lehmann sogar auf 1,18 Mk.). Molken eignen sich sehr gut als Futtermittel für Schweine und werden durch letztere am besten verwertet; deshalb sehen wir mit größerem Molkereibetriebe auch häufig Schweinehaltung in durchaus rationeller Verbindung. Fleischmann berechnet den Bruttogewinn von 1 kg Molke durch Verfütterung an Schweine auf 1 Pf.; sie muß aber frisch verfüttert werden. In Holland rechnet man behufs Verwertung der Molkereiabfälle (bei Butter- und Magerkäsebereitung) auf je drei Kühe ein Schwein. Auf den Allgäuer Sennalpen, auf denen Emmentaler Käse bereitet wurde, fand Statzner im Durchschnitt auf 3,8 Kühe ein Schwein gehalten. (Martiny a. a. O.)

Von der Besprechung sonstiger Milchfabrikate müssen wir hier aus Mangel an Raum absehen. Erwähnt muß jedoch werden, daß man in neuerer Zeit Einrichtungen getroffen, um der Milch eine wenn auch nicht unbegrenzte, so doch längere Haltbarkeit durch Tötung der Milchsäurebazillen mittels Hitze zu geben, dabei auch solche Keime zu vernichten, welche die Fehler der Milch (s. oben S. 121) verursachen, sowie Infektionsstoffe, insbesondere die Keime der so sehr gefährlichen Tuberkulose, auf Tiere und Menschen übertragen können. Die Operationen, welche hierzu geeignet sind, nennt man nach dem berühmten französischen Forscher Pasteur, welcher als der Begründer der neueren Gärungschemie betrachtet werden kann, Pasteurisieren und Sterilisieren (d. h. Unfruchtbarmachen durch Tötung der Keime). Das erstere Verfahren besteht im wesentlichen in einer Erwärmung der Milch (in hier nicht näher zu beschreibenden Apparaten) auf 65 bis 70 ° C. Behufs Bekämpfung von Seuchebakterien ist das Erhitzen der Milch bis 100 ° sogar zur Pflicht gemacht (für Maul- und Klauenseuche durch das Reichsgesetz vom 1. Mai 1894). Fast jede größere Molkerei ist gegenwärtig mit einem Pasteurisierungsapparat ausgestattet;

die sogenannten Hochdruckapparate erlauben eine Erhitzung der Milch bis zu 103°. Ein sehr bewährter Milcherhitzungsapparat, der die Milch auf über 100° C. erhitzt, leicht zu reinigen ist, ist der von C. Ahlborn in Hildesheim, der zur Erreichung einer Temperatur von 100° C. nicht mehr Dampf wie ein gewöhnlicher Vorwärmer verlangt. Wird die Milch längere Zeit erhitzt (ca. 1/2 Stunde auf 130°), so werden die Bakterien zwar getötet, die Milch wird sterilisiert, d. h. die Bakterien können sich nicht mehr fortpflanzen, aber die Milch wird dadurch so in ihrem Äußeren verändert (braun und bitter schmeckend nach Karamel), daß sie dann nicht mehr verwertbar ist. Man begnügt sich daher mit einer teilweisen Sterilisation und bringt die sterilisierte Milch in Flaschen in den Handel, hauptsächlich als Kindernahrung. Da diese Milch aber sehr teuer ist, so benutzt man in den Haushaltungen den von Professor Soxhleth-München erfundenen Apparat, in dem die Milchbakterien durch Erhitzung ebenfalls getötet werden; dieses billigere Verfahren hat jetzt allgemeinen Eingang gefunden und dem Vertrieb sterilisierter Milch im großen bedeutenden Abbruch getan.

Dagegen ist die Tatsache wichtig, daß die pasteurisierte Milch durch den Separator entrahmt werden kann, daß die Ausbeute an Butter davon sowohl in quantitativer als qualitativer Beziehung nichts zu wünschen übrig läßt, die Butter dadurch haltbarer wird, ja sogar in einigen Fällen, wo die Molkerei durch Bakterien verseucht war, die Butter einen schlechten Geschmack und geringe Haltbarkeit zeigte, nur durch das Pasteurisieren der zu entrahmenden Milch bezw. des Rahms diese Übelstände beseitigt wurden. Aus diesem Grunde werden die für die Zentrifuge eingerichteten Vorwärmer auch zum Pasteurisieren benutzt.

Eine besondere Art der Konservierung der Milch ist auch die durch Eindampfen im Vakuum unter Zusatz von Rohrzucker. Von allen Fabriken, die dieses Verfahren eingerichtet, hat sich eigentlich nur die zu Cham in Zug (Schweiz) gehalten (Anglo-Swiss condensed Milk Co.). Das Fabrikat derselben, in verlöteten Blechbüchsen in den Handel kommend und einen dicken Sirup darstellend, enthält in zwei Analysen von Dr. K a r m r o d t in Bonn und Dr. W a g n e r in Darmstadt:

	Nach Karmrodt:	Nach Wagner:
Butterfett	8,67	9,26
Kaseïn und Albumin	13,57	8,00
Milchzucker, Rohrzucker und Extraktivstoffe .	51,30	52,69
Asche	2,23	2,25
Wasser	24,13	27,80
	100,00	100,00

Schließlich ist noch zu erwähnen, daß man auch versucht hat, aus der Magermilch besondere Nährmittel herzustellen, bei denen es sich um Gewinnung und Zubereitung des Kaseïns handelt: Plasmon, Kaseon, Nutrose, Sanatogen, Eukasin, Galaktogen u. s. w. sind die Namen, unter denen diese Präparate in den Handel gekommen sind. Für die Landwirtschaft hat die Herstellung solcher Präparate keine Bedeutung.

B. Die Benutzung des Rindes zur Fleisch- und Fettproduktion (Mast).

Die Fleischproduktion ist in den letzten Jahrzehnten durch den außerordentlich gesteigerten Fleischverbrauch eine Hauptaufgabe der Landwirtschaft geworden. Man ist zu der Überzeugung gelangt, daß man im Fleisch die größte Konzentration von zur Ernährung des Menschen erforderlichen Stoffen besitzt, und daß das Fleisch daher am meisten geeignet ist, menschliche Muskelkraft zu erzeugen und zu erhalten. Es gibt nicht nur, wie das Sprichwort sagt, „Fleisch wieder Fleisch", sondern es erzeugt, nach Liebig, „kein vegetabilisches Nahrungsmittel Fleisch mit gleicher Schnelligkeit und stellt die in der Arbeit verbrauchte Muskelsubstanz (?) mit einem gleichgeringen Aufwand von organischer Kraft wieder her;" unsere Arbeiter haben daher in dem Fleisch nicht nur die angemessenste, sondern relativ auch die billigste Nahrung.

Mit der Steigerung der Kultur im allgemeinen wachsen auch die Anforderungen, welche an die Arbeitstüchtigkeit des Menschen gemacht werden; um denselben Genüge zu leisten, ist die Aneignung größerer Geschicklichkeit und Intelligenz, aber auch körperliche Ausdauer und Kraft notwendig. Letztere kann in erster Reihe durch Fleischnahrung erworben werden, und sehen wir daher den von Jahr zu Jahr zunehmenden Fleischkonsum seitens der arbeitenden Bevölkerung. Zur Zeit ist von den europäischen Ländern England dasjenige, welches den stärksten Fleischverbrauch aufzuweisen hat. Daselbst werden im großen Durchschnitte von jedem Individuum täglich 250 g tierischer Produkte, in Deutschland 100 g, in Frankreich ca. 80 g verzehrt. Die Engländer, namentlich auch die englischen Handarbeiter, ernähren sich demnach viel besser als die deutschen und französischen; es steht aber zu erwarten, daß mit der Entwicklung des wirtschaftlichen Fortschritts auch der Fleischkonsum in Deutschland und Frankreich sowie in den anderen Kulturstaaten noch zunehmen wird. Somit hat die Viehproduktion und namentlich die Erzeugung guten und fetten Schlachtviehs in der deutschen Landwirtschaft noch eine bedeutende Zukunft. Vor einer Über-

produktion auf diesem Gebiete und einem wesentlichen Sinken der Fleischpreise brauchen einstweilen die deutschen Landwirte noch keine Besorgnis zu hegen, zumal die stetige Steigerung der Einführung ausländischen Fleisches nach Europa einen Beweis dafür liefert, daß der Konsum die europäische Produktion übertrifft.

Wird freilich die Frage aufgeworfen: soll der Landwirt das in seiner Wirtschaft produzierte Futter durch Milch- oder Mastvieh verwerten? so ist, wenn Frischmilchverkauf möglich ist, selbst auch noch bei Butterbereitung und Verfütterung der Milchabfälle an die Schweine, die Frage zu Gunsten der Milchwirtschaften zu beantworten. Denn es gelingt nur in seltenen Fällen, Arbeitsochsen, wenn dieselben volle Arbeit geleistet haben, so auszumästen, daß das Futter sich in angemessener Weise und namentlich so hoch wie durch Milchwirtschaft verwertet. Dazu gehören vor allem wohlfeile Fabrikabfälle, wie man sie bei der Brennerei in Form von Schlempe und bei der Zuckerfabrikation in Form von Rübenschnitzeln (Diffusionsrückständen, frisch oder getrocknet) und Melasse erhält. Nur solche Wirtschaften, welche aus derartigen Unternehmen eine große Menge verhältnismäßig billiger, als Mastfutter hoch zu verwertender Rückstände erhalten, sind daher auch in der Lage, Viehmast in größerem Umfange und als selbständigen Wirtschaftszweig betreiben zu können, ja, für diese Wirtschaften ist die Viehmast sogar mehr angezeigt als die Milchviehhaltung, da die Futterrückstände gewöhnlich nicht das ganze Jahr zur Verfügung stehen, was für einen gleichmäßigen Molkereibetrieb nicht vorteilhaft ist. Auch die Aufzucht eignet sich für solche Fabrikwirtschaften nicht, da dem Jungvieh die Fabrikabfälle, wie Schlempe u. s. w., nicht dienlich sind. Indessen ist es aber doch bei den gegenwärtigen hohen Fleischpreisen fast für jede Wirtschaft angezeigt, wenigstens in beschränktem Maße Vieh zu mästen. Denn es läßt sich wohl im allgemeinen die Regel aufstellen, daß der Landwirt jedes Stück Rindvieh, nachdem es anderen Nutzungszwecken gedient (z. B. der Milchproduktion oder dem Zuge) erst anmästen soll, wenn er es vorteilhaft verkaufen will. Letzteres ist besonders für größere Wirtschaften zu empfehlen, welche einen zahlreichen Milchviehstand haben und denselben mit den Abfällen technischer Gewerbe, z. B. Schlempe, ernähren. Die Milchkühe werden in solchen Brennereiwirtschaften zweckmäßigerweise entweder hochtragend oder frischmilchend angekauft (das Deckenlassen und Trächtigmachen der Kühe in der eigenen Wirtschaft hat bei starker Schlempefütterung sein mißliches, da die Kühe häufig in den ersten Monaten verkalben) und die Milchsekretion durch proteïnreiches Futter und fleißiges Melken möglichst gesteigert; wenn die Milchabsonderung allmählich nachläßt, verwendet der Organismus

das ihm gereichte Futter zur Fettbildung. Die Tiere kommen in einen guten angemästeten Zustand und werden in demselben gern von den Schlächtern gekauft. Die volle Ausmästung (hochfett, Kernmast) dürfte unter solchen Verhältnissen nicht angezeigt sein, zumal, wenn es sich nur um lokalen Absatz handelt; auch läßt sich erfahrungsmäßig eine Kuh von vorzüglicher Milchrasse nicht auf den höchsten Grad der Ausmästung bringen, wie denn auch umgekehrt sehr mastfähige Rassen und Schläge keine besonders guten Milchproduzenten sind (z. B. die englischen Shorthorns); doch lassen sich durch geeignete Kreuzung auch wohl bis zu einem gewissen Grade Milchergiebigkeit und Mastfähigkeit vereinen (z. B. Kreuzungen aus Holländer und Shorthorn), wie es denn auch Schläge gibt, die neben einer namentlich in qualitativer Beziehung befriedigenden Milchergiebigkeit eine hohe Mastfähigkeit besitzen, z. B. das Simmentaler Vieh. Dennoch können wir die Anlage zur größeren Fleisch- und Fetterzeugung, wie die Milchsekretion (s. oben) nicht als eine Rasseneigentümlichkeit, sondern müssen sie auch als eine individuelle Eigenschaft der Tiere erklären, da in fast allen Schlägen Tiere vorkommen, welche sich durch Mastfähigkeit auszeichnen. Durch konsequente Züchtung kann man diese Eigenschaft einem ganzen Stamme oder Schlage geben, und sind demnach die Mast- wie die Milchrassen nur Züchtungsrassen.

Betrachten wir aber zunächst das Mastmaterial näher, welches wir durch Ausmerzen unseres Milchvieh- und Ochsenbestandes erhalten.

Vor allem ist das Alter der zu mästenden Tiere in Erwägung zu ziehen und dabei zu bemerken, daß bei jüngeren Tieren durch die Mästung eine gleichzeitige Vermehrung von Muskelsubstanz und Fettablagerung stattfindet, dagegen bei alten die Quantität des Fleisches nicht vermehrt, sondern nur seine Qualität verbessert wird; während daher der Körper eines jungen gemästeten Tieres vorzugsweise reich an Eiweißstoffen ist, herrscht in dem erwachsenen ausgemästeten Tiere das Fett vor. Wo von seiten des Publikums und der Schlächter ein großer Wert auf ein recht zartes, schmackhaftes Fleisch gelegt und demgemäß die vorzügliche Qualität entsprechend bezahlt wird, dürfte es sich für den Landwirt empfehlen, bei der Auswahl der Masttiere dies zu berücksichtigen; er wird mit geübtem Blick sehr bald die weniger arbeitsamen Ochsen herausfinden, er wird die schlechten Milcherinnen ausmerzen — mit einem Worte: er wird bei der Ausmerzung strenger verfahren und jedes Tier, welches zu dem Zwecke der Milchproduktion und zum Zuge nicht in vorzüglicher Weise geeignet ist, auf den Maststall bringen. Diese zwar ausgewachsenen, aber immer verhältnismäßig noch jungen

Tiere liefern das beste Mastmaterial. Dagegen hat man keine besonderen Erfolge, wenn man sehr alte Melkkühe, sehr alte abgetriebene Ochsen zur Mast aufstellt. Bei diesen Tieren sind häufig schon die Zähne fehlerhaft, ihre Verdauung ist nicht mehr tätig genug, um ein konzentriertes Mastfutter zu bewältigen und zu verwerten. Beim Mästen kommt es vor allem darauf an, die Tiere möglichst rasch in einen gut verkäuflichen Zustand zu bringen, und dies ist nur mit jüngerem Vieh zu erreichen. Erfahrungsgemäß stehen sich daher diejenigen Wirte mit ihrer Viehhaltung immer am besten, welche vorzugsweise junges Vieh halten*). Alte Tiere mästen sich nicht nur schlecht, sondern ihr Fleisch bleibt auch hart und ist arm an Nährstoffen; das beste, wohlschmeckendste, am leichtesten verdauliche Fleisch, das mithin für den menschlichen Gebrauch wertvollste, geben Rinder, welche in einem Alter von drei bis fünf Jahren auf die Mast gestellt werden, — sie sind auch die besten Futterverwerter. „Jede Bewegung des Körpers, die mit einer erhöhten Kraftanstrengung verbunden ist (Rohde), ändert die Beschaffenheit der Muskelfasern, insofern durch eine solche das Weiche und Saftige der Faser mit der Vermehrung des Durchmessers derselben verloren geht. Ganz besonders ist dies der Fall bei Tieren, die zu Arbeitsverrichtungen verwendet werden; die Muskeln nehmen hier an Umfang zu, werden aber auch fester und härter. Die Zunahme erfolgt (nach Fürstenberg) durch die Vergrößerung der vorhandenen Muskelfaser, in welcher teils neue Reihen der Muskelfaserelemente sich bilden, teils die Umhüllungsmembranen eine Zunahme am Durchmesser erkennen lassen. Daher liefert ein Zugochse ein weniger nahrhaftes und schmackhaftes Fleisch als ein junger Stier, der nie gearbeitet, sondern seine Muskeln nur zur Fortbewegung auf der Weide verwendet hat; daher ist auch das Fleisch von Kühen, die nicht den durch grobe, starke Fleischfaser ausgezeichneten Rassen und Schlägen angehören oder zur Arbeit verwendet worden sind, weicher und zarter als das von Arbeitsochsen."

. Trotzdem ist dem Landwirt, welcher einen ständigen günstigen Absatz für Mastvieh hat, durch Ausmerzen des eigenen Viehstandes aber nicht genügend Material erhält, also Rindvieh im mageren Zustande kaufen muß, um es fett zu machen, zu empfehlen, lieber Ochsen statt Kühe zu kaufen, weil letztere, solange sie noch Milch geben, die gereichten Futterstoffe nicht zum Fettansatz und zur Verbesserung des Fleisches, sondern zur Unterhaltung der Milchsekretion

*) Nach Weckherlin nutzt sich Zug- und Milchvieh bis zum siebenten und neunten Jahre höher als durch Mastung, darf also nicht früher auf die Mast gestellt werden. Wo die Mastung Hauptsache ist (England), gilt je früher, desto besser, schon mit 2 bis 2½ Jahren.

verwenden, sich infolgedessen nur langsam mästen und erst ordentlich Fett ansetzen, wenn die Milchabsonderung aufhört, der Landwirt hat also zu lange auf den Umsatz des in dem Mastfutter steckenden Betriebskapitals zu warten. Nur dürfen die Ochsen nicht zu stark abgetrieben, zu mager sein, weil sie sich in diesem Falle ebenso schwer mästen und der Gewinn bei der Mästung so entsetzlich mageren Viehes stets ein sehr zweifelhafter ist. Wenn ferner Rohde (in dem obigen Zitat) sagt, daß das Fleisch von Milchkühen weicher und zarter ist als das von Arbeitsochsen, so geben wir ihm darin recht; schmackhafter und namentlich kräftiger schmeckend ist jedoch das Fleisch von Ochsen, wie denn auch in größeren Städten, wo das Publikum einen Wert auf vorzügliche Fleischqualität legt, der Preis des Ochsenfleisches stets höher ist als der des Kuhfleisches. Außerdem hat die Haut von gemästeten Ochsen heutzutage einen sehr hohen Preis, — alles dies zusammengenommen gewährt dem Landwirt bedeutende Vorteile bei dem Verkauf der Mastochsen gegenüber dem von Mastkühen.

Es kommt aber noch eins hinzu. Die geschlechtlichen Verhältnisse üben einen wesentlichen Einfluß aus sowohl auf die Zunahme an Körpergewicht überhaupt, als auch auf die Qualität des durch die Mast zu erzielenden Fleisches. Tiere, welche sich in beständiger geschlechtlicher Aufregung befinden, mästen sich unvollkommen, weshalb man, um dies zu vermeiden, zur Kastration seine Zuflucht nimmt. Wie bekannt, hat auch das Fleisch von männlichen Zuchttieren anderer Arten, z. B. das von Böcken, Ebern einen unangenehmen Geschmack und Geruch (Bockgeruch!), es entbehrt der Saftigkeit und Zartheit in der Faser, weil durch die Sprungtätigkeit die zur Verbesserung des Fleisches nötigen Stoffe beständig konsumiert werden. Das gleiche gilt von dem Fleisch der Sprungstiere, insbesondere, wenn sie bereits mehrere Jahre ihren Dienst versehen haben (über das Fleisch junger Stiere s. oben das Zitat aus Rohde!). Die Kastration alter Zuchtstiere ist aber stets eine gefährliche Operation, und man tut daher besser, sie, wenn sie zum Sprunge zu schwer oder zu wild werden sollten, unkastriert zu mästen und sie lieber einige Mark pro Zentner billiger zu verkaufen. Bei weiblichen Tieren, welche, wie oben erwähnt, stets ein besseres, zarteres Fleisch als die Bullen liefern, ist die Brünstigkeit ein Hindernis für eine erfolgreiche Mästung, weshalb man auch für Kühe die Operation empfohlen hat. Wir haben bereits oben (S. 107) bei Behandlung der Milchproduktion die Kastration der Kühe besprochen; wir sagten daselbst: „Mittelmäßige Milcherinnen, sowie solche, die an der Stiersucht leiden und daher weder zur Milcherzeugung noch in diesem Zustande zur Mast gebraucht werden

können, mag man kastrieren, schon aus dem Grunde, weil man durch die Kastration die Mastfähigkeit erhöht, bei den letzteren überhaupt erst ermöglicht." Kühn („Zweckmäßigste Ernährung des Rindviehs") bemerkt hierüber: „inwieweit sich das Kastrieren der Kühe nach der Charlierschen Methode, um schnellere Mast und bessere Qualität des Fleisches zu erzielen, lohnt, dürfte noch weiterer Prüfung unterliegen."*) Veit meint, „das schmackhafteste Fleisch geben die kastrierten Kühe; doch hat man von dem sehr gefährlichen Kastrieren den Erfolg nicht gehabt, wie man glaubte". Schober führt an, daß in Oberschwaben, der Schweiz, England, Schottland, Italien die weiblichen Kühe häufig kastriert werden, im Alter von 1 bis 8 Wochen oder 1 bis 3 Monaten oder noch später (England), sie sind leicht mästbar, schon mit dem vierten Jahre, geben schmackhaftes Fleisch und haben als Zugtiere den Vorzug vor den Ochsen. (?) Nach Baumeister („Kurzgefaßte Anleitung zum Betriebe der Rindviehzucht") ist die Mastung verschnittener Kalbinnen zwar nicht allgemein üblich, sie liefert aber, wenn sie mit der gehörigen Art geschieht, Resultate, welche die Ochsenmastung bei weitem übertreffen, indem das Nonnenfleisch zarter und saftiger ist als jedes Ochsenfleisch." Hiernach dürfte sich die Kastration der Kalbinnen dort besonders empfehlen, wo dem Landwirt die Qualität des Fleisches seiner Masttiere vorzüglich bezahlt wird, bei älteren Kühen ist sie aber, weil zu gefahrvoll, entschieden zu unterlassen.

Daß man die beste Qualität des Fleisches und überhaupt bei der Mästung die höchsten Erfolge erzielt, wenn man die Tiere nur zum Zwecke der Fleischproduktion züchtet, ist durch die Erfahrung bestätigt. In dem Kapitel „Aufzucht" haben wir darauf hingewiesen, wie eine intensive, kräftige Ernährung der Kälber dieselben für die Entwicklung zu tüchtigen Masttieren disponiert und erinnern hierbei an die dort angeführten Versuche von Wilckens-Pogart, welcher durch eine sehr lang andauernde Verabreichung der Muttermilch an die Kälber „seinen Stall statt mit Milch- mit Fleischvieh anfüllte (s. S. 71).

Was den Körperbau der zur Mast zu verwendenden Tiere anbetrifft, so haben wir gelegentlich der Untersuchung des Körperbaues der namentlich zur Milchproduktion geeigneten Tiere vergleichsweise schon auf die Konstitution der Masttiere hingewiesen.

---

*) Dieser Ausspruch Kühns, schon in früheren Auflagen seines Buches „Die zweckmäßigste Ernährung des Rindviehes" enthalten, ist auch in die neueste, 11. Auflage von 1897 übergegangen.

H. v. Nathusius sagt in einem den vorliegenden Gegenstand behandelnden Aufsatz: „Seitdem man zu einer sogenannten wissenschaftlichen Darstellung der Lehre vom tierischen Körper und seiner Zucht für landwirtschaftliche Zwecke überging, wurde es nach Weckherlins Vorgang Gebrauch, die Größe der Lungen mit dem Brustumfang in direkte Verbindung zu stellen: ‚eine beengte Brust, dadurch kleine Lungen‘ (Weckherlins Tierproduktion II. 31), das wiederholte sich in allen Lehrbüchern. Man mußte zunächst annehmen, daß ein so bestimmter Ausspruch auf Beobachtung beruhe; daß er im Gegenteil nur eine Annahme erhalte und ein falscher Schluß sei, konnte man nicht voraussetzen. Ich war deshalb nicht wenig überrascht, als ich zuerst bei der Sektion solcher Tiere, welche einen großen Brustumfang wirklich haben und wie wir erst seit etwas mehr als zehn Jahren bei uns kennen gelernt haben, kleine Lungen fand, nämlich klein im Vergleich zu dem Verhalten derselben bei den Tieren, welche ich vorher beobachtet hatte. Später fand ich in älteren Berichten, daß die Pariser Schlächter und Tierärzte an Tieren der englischen Rassen dieselbe für sie überraschende Beobachtungen machten."

Während man früher die große, weite und tiefe Brust als ein Zeichen großen Lungen, einer lebhaften Respirationstätigkeit und infolgedessen einer befriedigenden Mastfähigkeit hielt, haben genaue Untersuchungen unwiderleglich dargetan, daß Tiere mit weiter, tiefer Brust und stark entwickeltem Rumpf sich wohl vorzüglich zur Mast eignen, aber nicht wegen ihrer großen Lungen, sondern gerade wegen der relativen Kleinheit derselben. „Es mußte im Gegenteil klar sein, daß bei solchen Tieren, welche mastfähig sind, die Respiration weniger tätig ist und, wenn man von der Respirationstätigkeit auf die Größe der Lungen schließen wollte, hätte man kleinere Lungen voraussetzen müssen, statt von der umfangreichen Brust den Trugschluß auf große Lungen zu machen."

Wenngleich daher von seiten der Züchter wertvollen Mastviehes (und in dieser Beziehung sind ja die Engländer unsere Lehrmeister geworden!) verlangt wird, daß dasselbe einen feinen Körperbau, insbesondere feine Knochen, einen kleinen Kopf, eine feine Haut, welche auf lockerem Zellgewebe ruht, feines Haar, geräumige Flanken, weit gestellte Schenkel mit tiefliegendem Spalt, einen breiten Rücken und breites Kreuz haben soll, so ist doch außer diesen Eigenschaften, welche wir vorzüglich durch die englischen Shorthorns repräsentiert sehen, der Einfluß, welcher die Gestalt des Rumpfes überhaupt, speziell aber die Weite und Tiefe der Brust auf die Erfolge der Mast ausüben, von so überwiegender Bedeutung, daß die oben mit-

geteilten Äußerungen des berühmten Viehzüchters volle Beachtung verdienen.

Wir haben schon bei der Besprechung der verschiedenen Rassen des Rindes diejenigen bezeichnet, welche sich besonders zur Mast eignen, und es muß hierbei darauf aufmerksam gemacht werden, daß die frühreifen Rassen und Schläge, insbesondere die oben erwähnten Shorthorns, sich am besten mästen, auch mehr Fleisch besserer Qualität erzeugen. Betrachten wir den Körperbau dieser Rassen und vergleichen wir denselben mit demjenigen der sogenannten besten Milchrassen, so werden wir die eigentümliche Konstitution des Rumpfes, welchem wir soeben eine eingehende Besprechung widmeten, vorzugsweise bei den Mastviehrassen finden: und was als Typus der Rasse gilt, das gilt auch natürlich für einzelne Individuen. Daß Körperbau und sonstige Eigenschaften innerhalb einer Rasse häufig und nicht unbedeutend wechseln, wurde schon mehrfach hervorgehoben, außerdem hat die Aufzucht einen wesentlichen Einfluß auf die Konstitution (s. oben). Deshalb muß der Landwirt, wenn er aus seinem Viehstande (der vielleicht nicht gerade einer sogenannten Mastviehrasse angehört) Mastmaterial auswählt, auf die oben beschriebenen Eigentümlichkeiten ebenfalls sein Augenmerk richten. Gewöhnlich geben diejenigen Kühe, welche einem mehr mastfähigen Schlage angehören, weniger, aber gehaltreichere Milch, wie z. B. die Schweizer und unter diesen die Simmentaler. Wer demnach nicht in der Lage ist, seine Milch frisch verkaufen zu können, sondern genötigt ist, Butter und Käse aus derselben zu bereiten, wird am vorteilhaftesten mit dieser Art der Viehhaltung die Mästung verbinden können. Übrigens bemerkt Kühn (a. a. O.) sehr richtig, daß es keineswegs der Fall sei, daß Milchergiebigkeit und Mastfähigkeit sich unbedingt ausschließen, vielmehr seien diese Eigenschaften bis zu einem gewissen Grade vereinbar. „Die Ochsen von guten Milchkühen sind oft gut mastfähig, und anderseits finden sich auch bei exzellent mastfähigen Stämmen Individuen, denen dabei eine vorzügliche Milchergiebigkeit eignet, wie denn auch die erwähnte Shorthorn-Rasse dergleichen Tiere nicht selten einschließt und deshalb in England selbst als Milchvieh Anerkennung findet.“ Verfasser sah im Großherzogtum Baden in Milchwirtschaften mit direktem Milchverkauf mit Vorteil dem vorhandenen Holländerstamm etwas Shorthornblut zugefügt, wodurch der Milchertrag nicht wesentlich geringer, der Stamm aber in seinen Formen schöner wurde und ein vorzügliches Mastmaterial abgab.

Was nun die Mastzeit, d. h. die Dauer der Mästung, anbetrifft, so wurde schon an verschiedenen Stellen dieses Buches betont, daß es für den Landwirt am vorteilhaftesten ist, das auf-

gestellte Mastvieh möglichst bald in einen verkaufsfähigen Zustand zu bringen. In manchen Gegenden hält man eine langsamere Mast für besser, weil unter Umständen schneller gemästetes Vieh, besonders wenn es mit sogenannten aufschwemmenden Futtermitteln gemästet wird, schlechter pro Zentner bezahlt wird als langsam gemästetes. Indessen läßt sich, wenn die Futtermischung nur eine wissenschaftlich-rationelle ist, auch ohne Aufschwemmung in verhältnismäßig kurzer Zeit ein Tier in einen vorzüglichen schlachtfähigen Zustand versetzen, und die Schlächter, wenn sie sich erst von der Art der Mästung überzeugt haben, zahlen für die schnell gemästeten Tiere denselben Preis als für die langsam gemästeten.

Uber die Grundsätze bei der Fütterung der Masttiere wurde schon früher das Erforderliche nach dem heutigen Stande der Wissenschaft gesagt, auch die Erklärungen über die Fleisch- und Fettbildung im Tierkörper mitgeteilt, welche die Wissenschaft dem Praktiker zu geben gegenwärtig imstande ist. Nach den von den Physiologen aufgestellten Normen wird der Landwirt das Mastfutter zu mischen und fleißig zu beobachten haben, ob dasselbe eine rasche Gewichtszunahme der Tiere bewirkt. Fleißiges Wägen der Tiere auf einer Viehwage ist bei der Mästung unerläßlich. Überzeugt man sich durch dasselbe, daß die Gewichtszunahme die Kosten der Fütterung nicht deckt, so ist letztere entsprechend zu ändern; nach Werner (Rinderzucht) ist eine vorteilhafte Stallmast eine solche, die nicht über vier Monate und in vielen Fällen besser nur drei Monate dauert. Die Weidemast fordert in der Regel längere Zeit. Sieht man nun nach Verlauf der gewöhnlichen Mastzeit, daß eine Gewichtszunahme überhaupt nicht mehr eintritt, dann suche man die Tiere möglichst bald zu verkaufen, weil dann jeder Tag dem Landwirt einen wirtschaftlichen Verlust bringt. Übrigens wurde bisher der Einfluß der Fütterung auf die Qualität des Fleisches vielfach überschätzt. Man glaubte, daß reichliche Gaben von leicht verdaulichen Eiweißstoffen den Fleischansatz vermehrten, die Fettbildung verhinderten. Doch kann von Fleischbildung nur bei Tieren die Rede sein, deren Muskelwachstum noch nicht beendigt ist. In höherem Alter der Tiere äußert sich der Erfolg der Mast nur im erhöhten Fettansatz. Mit dem Fortschreiten der Mast nimmt der Fettgehalt des Tierkörpers mehr und mehr zu, der Gehalt an Wasser ab. Da das Fett aber spezifisch leichter ist als Wasser, so muß der Mastfortschritt ein viel bedeutenderer sein, als die Wage ihn angibt, und wenn in dem letzten Stadium der Mast die Tiere an Gewicht gar nicht mehr zunehmen, so kann dennoch die Ausmästung eine noch befriedigend fortschreitende sein. Weckherlin macht in seiner „Tierproduktionslehre“ darauf aufmerksam, daß das zuletzt gegebene

Futter, weil das beste, auch das teuerste schon deswegen sei, weil das Tier nun nicht mehr viel an Fleisch (Gewicht), sondern nur an Talg zunimmt. In den meisten Fällen sei es geraten, die Mast zu beendigen, wenn das Tier eine gegen bisher namhaft verminderte Zunahme zeigt und zum Verkauf gute Gelegenheit ist. In England werde freilich nicht nur die Qualität des Fleisches und der größtmögliche Fettzustand zu wahren Luxuspreisen bezahlt, sondern es liegen dort auch noch manche andere Zwecke der ganz ungewöhnlichen Ausmästung zu Grunde, z. B. die Schaustellungen mit hohen Preisen, das Streben nach dem Rufe einer besonders mastfähigen Rasse, um sich guten Absatz von Zuchttieren zu verschaffen u. dergl. m. Nach Werner (a. a. O.) „beträgt die Lebendgewichtszunahme 22 bis 25 % gegen den Anfang der Mast. In der ersten Mastzeit (vier Wochen) beträgt die tägliche Zunahme zwischen $^3/_4$ bis 1 kg, in der zweiten (acht Wochen) $^3/_4$ bis $1^1/_4$ kg und in der dritten (vier Wochen) $^1/_4$ bis $^6/_{10}$ kg auf 500 kg Lebendgewicht. Sinkt die Zunahme unter $^6/_{10}$ kg, so dürfte sich in den meisten Fällen das Abschließen der Mast empfehlen, denn eine Voll- und Kernmast macht sich nur in seltenen Fällen bezahlt" (s. oben).

Daß die kolossale Anhäufung von Fett im Tierkörper eigentlich ein krankhafter, d. i. unnormaler Zustand desselben ist, wird niemand bestreiten wollen und lehrt auch die Erfahrung, daß infolge der Ernährungsprozesse, zu welchen der Körper der Masttiere gezwungen wird, letztere nicht selten von Krankheiten befallen werden. Diese treten um so leichter und häufiger ein, wenn man die Mast mit solchen Futtermitteln betreibt, die uns die Technik an die Hand gibt, und die der Natur der Tiere mehr oder weniger widerstreben: wir meinen die Abfälle der landwirtschaftlich-technischen Gewerbe, während bei der Weidemast z. B. derartige Zufälle weniger angetroffen werden. Aus diesen Gründen ist für den Erfolg der Mast, und um wirtschaftliche Verluste zu vermeiden, die Beobachtung einer gewissen Diät bei der Mästung mit Nachdruck zu empfehlen. „Masttiere," sagt Haubner, „sind zwar als gesund zu erachten, insofern keine das Leben bedrohenden Gesundheitsstörungen zugegen sind, befinden sich aber nur in einem unvollkommenen Gesundheitszustande. Es sind namentlich die animalen Lebensfunktionen, welche zunächst eine Abänderung erfahren. Der Kräftezustand sinkt, das Atmen wird beengt, die Bewegung mühsam, kraftlos, ohne Ausdauer u. s. w. und die Geschlechtsverrichtungen erlöschen gänzlich. Zugleich mindert sich die Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse, und nur unter besonderer Pflege und Wartung läßt sich der bisherige Gesundheitszustand erhalten und offenbare Krankheitsausbrüche ver-

hüten." Die vollständige Ausmästung (Übermästung) bezeichnet Haubner aber als einen wirklich krankhaften Zustand, Fettsucht, „bei dem nicht bloß die animalen, sondern auch die vegetativen Lebensfunktionen, namentlich der eigentliche Ernährungsvorgang wesentlich abgeändert sind." Nicht nur, daß das Fett alle Gewebe und Organe durchdringt, sondern diese befinden sich selbst in einer fettigen Degeneration, so daß das Tier, wenn man es nicht schlachtet, sterben muß.

Der Landwirt hat daher, um bei seinem Mastvieh wirtschaftliche Verluste zu verhüten, darauf zu sehen, daß die Tiere in guter Luft leben und stets reinlich gehalten werden. Gute Ventilation in den Maststallungen, angemessene Temperatur in denselben, nicht zu warm und nicht zu kalt, ca. 10° R. (vergl. S. 92 Ernährung des Mastviehes), und reichliche Einstreu sind für das Gelingen der Mästung unbedingtes Erfordernis. Dazu kommt fleißiges Putzen, um die Poren der Haut offen zu halten; manche empfehlen auch, wenn sich bereits ein genügendes Fettpolster unter der Haut abgelagert hat, das Scheren der Tiere. Letzteres ist wohl nur in der wärmeren Jahreszeit empfehlenswert; im Winter ist das Haarkleid als schlechter Wärmeleiter nötig, um die Einwirkung der kalten Luft auf den Körper und den Verbrauch an Fett zur Erhaltung der Normaltemperatur im Körper zu verhindern.

Eine pünktliche Fütterung und peinliche Einhaltung bestimmter Futterzeiten ist nicht nur für die Gesundheit der Masttiere nötig, sondern beeinflußt auch wesentlich den ganzen Erfolg der Mästung. Man füttere nie neu ein, wenn die Tiere vorher ihre Krippen nicht ausgefressen haben, dabei sorge man für öftere Reinigung der Krippen und sämtlicher Stallgefäße. Von einer Mahlzeit zur andern ist den Tieren die nötige Ruhe zum Wiederkäuen zu gönnen, überhaupt muß man die Masttiere möglichst in Ruhe lassen, weil körperliche Anstrengung, lebhafte Bewegung, welche die Respiration beschleunigen, den Fettansatz vermindern (vergl. S. 92).

Die Veränderungen, welche die Tiere durch die Mästung erfahren, sind sowohl qualitative als quantitative. Was die Veränderung der Qualität anbetrifft, so unterscheidet man Fleischmast, Fettmast, Kernmast und aufschwemmende Mast. Die Fleischmast erzielt man nur bei jungen Tieren oder bei solchen, die sich während der Mästung auf der Weide Bewegung machen (Weidemast). Man erhält auf diese Weise ein sogenanntes „mit Fett durchwachsenes" Fleisch. Ausgewachsene Tiere, bei denen eine Zunahme an Muskelsubstanz während der Mästung nicht mehr stattfindet, zeigen bei starker Mästung sogenannte Vollmast, eine vorwiegende Ablagerung von Fett zwischen den Muskelbündeln (s. die

Abbildung auf S. 46 dieses Buches); man nennt diese Mast daher Fettmast. Bei der Kernmast sieht man, daß nicht nur das Gewicht im ganzen sich vermehrt, sondern daß auch das Verhältnis der Trockensubstanz zum Wasser sich vergrößert hat. Ausgewachsene Tiere zeigen im mageren Zustande einen Wassergehalt (in dem gesamten Körper) von etwa 60 %, ausgemästete nur noch 50 bis 40 % des Lebendgewichts. Die sogenannte aufschwemmende Mast ergibt gerade die umgekehrten Verhältnisse; bei letzterer findet sich ein zu großer Wassergehalt in dem Gewebe, ferner ist das Fett gewöhnlich von weicherer Beschaffenheit. Auch im Blute solcher Tiere befindet sich verhältnismäßig mehr Wasser, als im normalen Zustande. Auf diese Qualitäten der gemästeten Tiere hat natürlich die Fütterung einen hervorragenden Einfluß. Eine intensive, mehr trockene Fütterung, reich an Eiweiß und Fett, erzielt die Kernmast; eine wässerige, wenn auch nicht an Nährstoffen arme, läßt die Tiere wohl schnell in einen scheinbar sehr mastigen Zustand gelangen, allein die Gewebe sind nur aufgedunsen, mit Wasser gefüllt; solches Fleisch hat auch für die menschliche Ernährung einen geringen Wert (s. später).

In betreff der Quantität an tierischer Substanz, welche man durch die Mästung erlangt, teilen wir hier noch einige Resultate aus der Praxis der Mästung mit. Es wurden schon oben (S. 177) nach Werner Erfahrungszahlen über die Gewichtszunahme der Tiere in drei Perioden der Mast angegeben. Wenn aus den dortigen Zahlen hervorgeht, daß die durchschnittliche Zunahme pro Tag und 500 kg in den ersten beiden Perioden ca. 1 kg beträgt, so liegen doch auch Angaben über Gewichtszunahmen von 1,5 bis 2,5 kg vor. Ja, Oberamtmann Cleve zu Schickelsheim bei Königslutter berichtet in den Mitteilungen des landwirtschaftlichen Vereins für das Herzogtum Braunschweig, daß er in zehn Tagen einen Ochsen von 840 kg auf 875 kg gebracht habe, was pro Tag 3,5 kg Zunahme ausmacht. Er fütterte 25 kg Rüben, 3 kg Palmkuchen, 1 kg Erbsenschrot, 1 kg Gerstenschrot, 2 kg Weizenkleie, 3 kg Heu, 24 l Roggenschlempe, 100 g Salz und Stroh nach Belieben. Die Ration berechnet er zu 1 Mk. 40 Pf., die Zunahme zu 2 Mk. 94 Pf. an Wert (50 kg Lebendgewicht zu 42 Mk.).

In der „Deutschen landwirtschaftlichen Presse“ (1875, Nr. 52 und 53) wird ein interessantes Mastungsresultat bei Ochsen verschiedener Rassen mitgeteilt, welches wir zur weiteren Illustration des Vorhergegangenen hier folgen lassen*):

„Eine Anzahl Ochsen verschiedener Rassen: Eifeler, Birkenfelder,

*) Wir geben den Bericht nach dem Zentralblatt für Agrikultur-Chemie u. s. w. von Dr. R. Biedermann. 1875. Heft X.

Heilbronner, Odenwälder, Ansbacher, Schwarzwälder, Ober-Elsässer, im ganzen 303 Stück, mit einem Durchschnittsgewicht von 600 kg, erhielten während des größten Teils der zur Mastung verwendeten Zeit (24. Februar 1873 bis 30. Juli 1874) pro Kopf ein Futter von etwa folgender Zusammensetzung:

	Trocken-substanz	Roh-proteïn	Roh-fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Roh-faser	Geld-wert Pf.
15,0 kg Zentrifugenrückstände	2,81	0,15	0,015	1,82	0,06	—
5,0 „ Kaff	4,30	0,20	0,075	1,90	1,70	—
1,0 „ Mohnkuchen . . .	0,92	0,23	0,100	0,41	0,12	15
1,0 „ Malzkeime	0,90	0,24	0,005	0,09	0,20	9
15,0 „ Biertr̈aber	3,85	0,80	0,265	1,83	1,05	39
1,5 „ Bohnen- und Mais-schrot	1,28	0,26	0,060	0,79	0,09	29
0,5 „ Leinsamen	0,44	0,11	0,185	0,09	0,04	15
2,5 „ Haferstroh	2,15	0,11	0,050	0,81	1,00	—
0,05 „ Salz						
41,55 kg	16,65	2,10	0,755	8,04	4,26	

Nh : Nfr = 1 : 4,7.

Auf 500 kg Lebendgewicht erhielten die Ochsen:

Trockensubstanz	Rohproteïn	Rohfett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
13,87	1,74	0,615	6,55	3,55

Die Rübenrückstände waren vor der Verfütterung einige Wochen resp. Monate eingemietet gewesen; zur Fütterung wurden sie mit Kaff oder Häcksel und Ölkuchenstücken von Haselnußgröße vermengt. Der Leinsamen wurde gequetscht, mit den Malzkeimen und dem Schrot gemengt, gedämpft und mit Zucker und Salz zu einer Suppe angerührt, welche lauwarm gereicht wurde. Morgens und abends 5 Uhr wurde $^3/_8$ des täglichen Mengfutters, mittags 11 Uhr die Suppe, $^2/_8$ des Mengfutters, und dann Heu und Stroh vorgelegt, und je nach Bedürfnis kaltes Wasser hingestellt. (Wegen zeitweiligen Mangels an Rübenrückständen und Biertr̈abern mußte die Fütterung bisweilen etwas geändert werden. Das Nährstoffverhältnis blieb jedoch nahezu gleich, dagegen erhöhte der Durchschnittspreis der Tagesfütterung sich auf 1 Mk. 11 Pf. pro Tag und Stück.)

Die Mastresultate waren folgende:

Zahl der Tiere		Dauer der Mast	Pro Kopf tägl. Zunahme	Pro Kopf wurde das tägliche Futter bezahlt mit	
		Tage	kg	Mk.	Pf.
65	durchschn.	45	0,895	1	97
72	„	89	0,765	1	26
78	„	117	0,695	1	2
88	„	178	0,555	—	79
303	durchschn.	112	0,66	1	2
	Extreme:	12—315	0,2	20 Pf. 6 Mk. 7 Pf.	

Zu den täglichen Futterkosten von 111 Pf. (s. oben) kommen noch 12 Pf. für Rübenrückstände, 15 Pf. für Kaff und Haferstroh, 9 Pf. für Streustroh, 10 Pf. für Wartung, 15 Pf. für Zinsen, Risiko, Aufsicht, zusammen 172 Pf. Das Futter machte sich bezahlt mit 102 Pf. Es bleiben also für die täglich produzierten 53 kg Dünger*) 70 Pf., oder 50 kg Dünger kosteten etwa 65 Pf.

50 kg Futtertrockensubstanz verwerteten sich durch die Mast zu 308 Pf., 50 kg Nährstoffe (Rohproteïn, Rohfett und stickstofffreie Extraktstoffe) zu 32,7 Pf. Das Resultat wäre ein noch günstigeres gewesen, wenn die Preise der mageren Ochsen, im Vergleich zu denen der fetten, nicht etwas zu hoch gewesen wären."

Es entsteht nun die weitere Frage: wie soll der Landwirt seine Masttiere verkaufen, um zu seinen Auslagen zu gelangen und sich vor Schaden zu bewahren? Bei den pflanzlichen Erzeugnissen, welche zu Markt gebracht werden, ist das Wägen schon längst eingeführt: Getreide, Hackfrüchte, Handelsgewächse, wie Tabak, Hopfen u. s. w. werden nach Gewicht verkauft. Wie steht es aber mit derjenigen Ware, auf deren Produktion der Landwirt von allen Seiten gegenwärtig am meisten hingewiesen wird, nämlich mit dem Vieh? Da wird vielfach noch nach Schätzung verkauft, und doch ist diese Art des Handels als unwirtschaftlich entschieden zu verwerfen, denn das Fleisch und das Fett des feilgebotenen Tieres sind nur in andere Form gebrachte pflanzliche Stoffe, welche zu erzeugen Arbeit, Zeit und Geld gekostet hat.

Aber viele Landwirte haben kein Interesse daran, eine andere Art des Verkaufs als nach Schätzung des Wertes zu wünschen, weil sie häufig über die Produktionskosten eines Stückes Mastvieh in vollständiger Unklarheit sind, weil sie das Futter nicht genau gewogen,

*) 16,5 kg Trockensubstanz im Futter × 2 = 33 kg
5 „ Streustroh × 4 = 20 „
Zusammen 53 kg

nicht angeschrieben, nicht berechnet haben. Wenn sie wenigstens wüßten, welcher Summen es bedurfte, um das Tier in den gemästeten Zustand zu bringen, so würde sie dies schon vor Verlusten beim Verkauf schützen, selbst wenn derselbe nicht, wie zu wünschen, nach dem Gewicht geschieht. Wenn der Landwirt weiß, wie viel das Tier mager kostete, wie hoch sich der Marktpreis des zur Mast verwendeten Futters belief, so hat er einen genügenden Anhaltspunkt für die Preisforderung beim Verkauf. Er wird wenigstens suchen, das Futter angemessen bezahlt zu bekommen, die sonstigen Nebenkosten würden durch den Wert des Düngers aufgewogen. Allein der Landwirt darf sich nicht einmal damit begnügen, nur das Futter bezahlt zu erhalten: bei der Mastung ist immer ein gewisses Risiko vorhanden. Tiere, welche durch eine allmähliche Steigerung von Fett erzeugendem Futter in einen mastigen Zustand versetzt werden, sind dadurch der Sterblichkeit in nicht unbedeutendem Grade unterworfen, da der Zustand der Mast als ein unnormaler, krankhafter (s. S. 177) betrachtet werden muß. Der Landwirt muß daher nicht den Preis der verfütterten Stoffe, sondern den des Fleisches auf dem Markt als Norm für den Verkauf seines Masttieres annehmen. Das zu verkaufende Tier ist auf die Wage zu stellen, um sein Lebendgewicht zu bestimmen, und dann der Preis für 1 kg desselben mit dem Käufer zu vereinbaren. Dieser Preis wird sich hauptsächlich nach dem Grade der Ausmästung zu richten haben.

Es könnte allenfalls hiergegen eingwendet werden, daß manche sich durch eine langjährige Übung eine so genügende Sicherheit im Abschätzen des gemästeten Viehes nach dem Augenmaße angeeignet haben, daß für diese das Wägen entbehrlich werde. Eine solche Übung erlangen allerdings vielfach die Viehhändler und Schlächter, deren Geschäft es ist, alljährlich mehrere 100 Stück Vieh durch ihre Hände gehen zu lassen. Der Landwirt, dem diese Übung fehlt, wird aber immer dem Käufer gegenüber im Nachteil sein und meist übervorteilt werden, da letzterer gewiß nicht zu *seinem* Schaden taxieren wird. Aber auch der im Viehhandel Geübtere kann sich täuschen, selbst wenn er durch gewisse äußere Merkmale, durch Beurteilung gewisser Körperstellen des gemästeten Tieres, die sogenannten *Schlächtergriffe*, sich gegen Schaden sicherzustellen sucht. Fett auf den *Hüftknochen* und *Rippen* läßt auf ein fettes, schön durchwachsenes Fleisch schließen. Am *Hodensack* und dem *Schwanze* deutet das Vorhandensein von Fett auf Talgreichtum. Vor der *Brust* und zwischen den *Hinterschenkeln* zeigt der Griff die Fettablagerung zwischen den Muskeln an. Am *Gurgelkopf* und hinter den *Ohrmuscheln* zeigt die gleiche Beschaffenheit der Haut einen

Maßstab für den Reichtum an Talg. Bei großer Feinheit und Weichheit der Haut muß sich das Fleisch kernig und derb anfühlen lassen, da schwammiges Fleisch nie den Wert hat, und man hieraus mit Sicherheit auf die Art der Mästung schließen kann.

Nach unserer Ansicht und Erfahrung ist es, mit Berücksichtigung der durch den Grad der Ausmästung bedingten Qualität des Fleisches, nur die Wage allein, welche dem Produzenten den Wert des gemästeten Tieres am sichersten anzugeben imstande ist. Ist keine Wage vorhanden, so ist auch Bestimmung des Gewichts durch Messung zu empfehlen. Erfinder dieser sogenannten „Viehmeßkunst" ist Preßler in Tharand. Auch der Däne Klüver hat ganz brauchbare Tabellen zur Bestimmung des Brutto- und Nettogewichts des Rindviehes herausgegeben. In neuerer Zeit hat die Methode von Dr. Frohwein, „Die neueste Rinderwage in der Tasche" (C. Scholtze, Leipzig), eine leicht und bequem ausführbare, genügend genaue Bestimmung des Lebend- und Schlachtgewichts des Rindes allgemeine Anerkennung gefunden; Verf. d. B. hat die Methode erprobt und kann sie empfehlen. Bei dem Verkauf gemästeten Viehes ist aber nicht nach Schlachtgewicht, wie dies in vielen Gegenden üblich ist, zu handeln, sondern nach Lebendgewicht. Wollte man reell nach Schlachtgewicht handeln, so müßte das verkaufte, ausgeschlachtete Tier gewogen und nach Ermittelung des Schlachtgewichts der Preis des Tieres berechnet werden. Dies wird zwar nur in seltenen Fällen ausführbar sein, ist aber nötig, wenn das Geschäft reell sein soll, weil das Verhältnis des Schlachtgewichts zum Lebendgewicht je nach dem Grade der Ausmästung ein sehr wechselndes ist. Zum Schlachtgewicht werden bekanntlich nur die vier Viertel und das Eingeweidefett gerechnet. Der Kopf, die Beine, die Haut, die Eingeweide gehören nicht dazu. Nach v. Weckherlin und Pabst kommen aber:

Auf je 100 kg Lebendgewicht und zwar	Wenn das Vieh ist: mager	fleischig bis halbfett	gut fett	sehr fett engl. Mast	hochfett, vorzügliche engl. Mast
1. Auf das Gewicht der vier Viertel	44—48	50—53	52—54	55—60	60—66
2. Auf das Gewicht des Talges und Nierenfettes . . .	1—4	3—7	6—9	5—10	7—12
3. Auf das Gewicht der frischen Haut	6—7	$5^1/_2$—7	5—$6^1/_2$	5—$6^1/_2$	5—6

Im übrigen verweisen wir auf die in dem Mentzelschen Kalender mitgeteilte Tabelle über die Ermittlung des Wertes für 100 Pfund Lebendgewicht des Schlachtviehes. Wir fügen hier nur noch die bekannten Ergebnisse der Untersuchungen von Breunlin hinzu, um den Unterschied des Wertes von fetten und mageren Tieren zu zeigen. Nach Breunlins Untersuchungen enthalten 1000 g

	Muskelfleisch	Fett	Asche	Wasser
Fleisch von fetten Ochsen	356	239	15	390
„ „ mageren Ochsen	308	81	14	597
Unterschied	+ 48	+ 158	+ 1	— 207

Man ersieht aus diesen kurzen Andeutungen, welche verschiedenen Momente bei der Beurteilung der Qualität des Fleisches, der Bestimmung des Preises von 1 kg Lebendgewicht in Rechnung gezogen werden müssen. Der Landwirt wird natürlich die Aufgabe haben, alle diejenigen Faktoren, welche auf den Verlauf des Geschäfts von günstigem Einflusse sein können, möglichst in den Vordergrund zu stellen und hervorzuheben. Er wird daher stets mit dem Käufer (Schlächter) einen Kampf bestehen müssen, denn dieser erkennt in den meisten Fällen (nur in den größeren Städten wird die vorzügliche Qualität entsprechend gewürdigt und bezahlt) nicht den Wert eines ausgezeichneten Maststückes in dem Maße an, als dieses es verdient. Das liegt aber daran, daß bei uns in Deutschland noch nicht beim Einzelverkauf in den Schlächterläden in ähnlicher Weise wie in Frankreich und England das Fleisch in Klassen eingeteilt wird. Der Verkauf der Tiere nach dem Lebendgewicht würde sich viel rascher einbürgern, wenn der Verkauf des Fleisches nach der Qualität eingeführt werden würde. Bei dieser Art des Verkaufes würde sich nicht nur das Publikum (unter dem der ärmere Teil das geringere Fleisch viel billiger, der reichere dementsprechend das bessere teurer als jetzt bezahlen müßte), sondern auch der Schlächter besser stehen, er würde daher nicht durch Bieten einer Pauschsumme für das Masttier den Landwirt zu drücken suchen, sondern sich leicht zu dem Verkauf nach Lebendgewicht verstehen. So erblicken wir in dem ganzen Vieh- und Fleischhandel einen innigen Zusammenhang und müssen daher, wollen wir die Einführung des Viehverkaufs nach Lebendgewicht befördern, auch für die eines rationelleren Fleischverkaufes wirken.

Manchem ist vielleicht nicht genau bekannt, wie sich die verschiedenen Körperstellen des Tieres in Bezug auf ihre Fleischqualität verhalten und worauf letztere eigentlich beruht. Für diesen sei folgendes hier kurz erwähnt:

Es beruht der Wert des Fleisches als menschliches Nahrungs-

mittel auf seinem Gehalt an Trockensubstanz, dem Verhältnis der Proteïnstoffe zum Fett und der größeren oder geringeren Verdaulichkeit. Da man nun an den verschiedenen Körperteilen eines Tieres diese Verhältnisse sehr verschieden antrifft, so folgt daraus, daß es für die menschliche Ernährung nicht gleichgültig sein kann, von welcher Körperstelle das fragliche Stück Fleisch herrührt. Bekannt und häufig genug besprochen sind die Untersuchungen von Siegert in Chemnitz, welcher bei einem mageren und einem fetten Ochsen folgende Verhältnisse fand:

	Magerer Ochse:			Fetter Ochse:		
	Halsstück %	Lendenstück %	Vorderrippenstück (Schupp) %	Halsstück %	Lendenstück %	Vorderrippenstück (Schupp) %
Wasser	77,5	77,4	76,5	73,5	63,4	50,5
Trockensubstanz . .	22,5	22,6	23,5	26,5	36,6	49,5
In letzterer:						
Fett	0,9	1,1	1,3	5,8	16,7	34,0
Muskelsubstanz . .	20,4	20,3	21,0	19,5	18,8	14,5
Asche	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0

Hieraus geht zur Genüge hervor, daß in dem Fleische von verschiedenen Körperstellen eines und desselben Tieres ein großer Unterschied liegt, daß z. B. der Schupp eines fetten Ochsen beinahe noch einmal soviel Trockensubstanz und beinahe siebenmal so viel Fett enthält, als das Fleisch des Halsstückes. Dennoch wird dies gewöhnlich zu wenig berücksichtigt. Mit Ausnahme des Lendenmuskels (Mürbebraten, Filet, in Süddeutschland Lummel genannt), der von dem Knochenstück (Rostbeef) gelöst und für sich zu einem Preise von ca. 2 Mk. per kg verkauft wird, haben fast alle Teile des Ochsen denselben Preis, nur wird in manchen größeren Städten, und besonders ist das in Süddeutschland, z. B. Karlsruhe, Mannheim, Darmstadt der Fall, von dem Schlächter zu den wertvolleren, knochenärmeren Stücken eine größere Menge Knochen als sogenannte „Beilage“ zugewogen, während die knochenreicheren ohne diese oder nur mit einer geringeren verkauft werden.

In Paris und London wird das Fleisch in Qualitätsgruppppen geteilt und jede derselben zu einer besonderen Taxe verkauft. Nach der von dem Pariser Polizeipräsidium herausgegebenen graphischen Darstellung dieser Qualitätsgruppen des Fleisches von Ochs, Kalb und Hammel (Titel: „Boucherie économie domestique. Caté-

gories. Paris, maison Basset, rue de Seine 33), findet eine Zerlegung des Rindes in vier Kategorien (eine ebensolche des Kalbes und Schafes in drei Kategorien) statt. Die Kategorien für den Ochsen sind:

I. Kategorie.	1. Tende de tranche 2. Tranche grasse	(Weichenstück),
	3. Culotte (Schwanzstück),	
	4. Aloyau (Lendenbraten),	
	5. Gîte à la noix (Hüftenstück),	
II. Kategorie.	6. Paleron (Schulterstück),	
	7. Talon de collier (Halsabsatz),	
	8. Côtes (Rippenstück),	
	9. Bavette d'Aloyau (Flankenteil),	
III. Kategorie.	10. Plats de Côtes (Untere Rippengegend),	
	11. Collier (Hals),	
	12. Pis (Brust und Brustdrüse),	
	13. Gîtes (Unterarm und Unterschenkel),	
IV. Kategorie.	14. Tête (Kopf),	
	15. Surlonge (garrot? Widerrist),	
	16. Jambes (Beine).	

Die Zunge und das Gehirn des Ochsen gehören nicht zu den Teilen, die einer Taxe unterliegen; sie bilden, wie die anderen Abfälle, einen Gegenstand des Kleinfleischhandels (triperie). Es muß hierbei bemerkt werden, daß in Paris sowohl, wie in London, Groß- und Kleinschlächter bestehen. Erstere kaufen das lebende Vieh, schlachten es aus, zerteilen es und verkaufen es wieder an die Kleinschlächter und Fleischverkäufer, befassen sich also mit Einzelverkauf selbst nicht. In den Fleischbänken von Paris ist es den Schlächtern verboten, Knochen ohne Fleisch mit einzuwägen, also eine sogenannte „Beilage“ zu machen, die Knochen müssen vielmehr besonders zu einem niedrigeren Preise verkauft werden. Ebenso dürfen die Schlächter keinem Käufer zumuten, neben dem Stück seiner Wahl noch ein anderes von geringerem Werte, von einem anderen Körperteile mit in den Kauf zu nehmen, selbst nicht einmal verschiedene Stücke derselben Kategorie. Es muß nach der Verordnung jedem Käufer, auch ohne sein ausdrückliches Verlangen, ein Zettel mit dem Namen und der Adresse des Schlächters, der Fleischart (Rind, Kalb, Hammel), der Kategorie des Stückes, endlich mit Angabe des Gewichts und des Preises eingehändigt werden. Kauft jemand mehrere Stücke Fleisch verschiedener Sorte und aus verschiedenen Kategorien, so muß jedes besonders gewogen und auf dem Verkaufszettel vermerkt werden.

Wie schon erwähnt, findet in London eine ähnliche Einteilung

des Tieres in Sortenklassen statt. Gloger hat in seiner Schrift „Die englische Fleischverkaufsweise“ die Klassen und Unterabteilungen derselben bildlich dargestellt. Diese Darstellung ist in die mehrfach zitierten ausgezeichneten Werke von Rohde „Rindviehzucht“, Kühn „Zweckmäßigste Ernährung u. s. w.“, Werner „Rinderzucht u. s. w.“ übergegangen, und müssen wir, um nicht zu weitläufig zu werden, auf diese verweisen.

Betreffs des Viehverkaufes nach Lebendgewicht muß leider betont werden, daß dieser Verkauf freilich unbedingt vor Übervorteilung nicht schützt, weil eine Schätzung doch dabei nicht ausgeschlossen ist, nämlich die des Wertes von 1 Ztr. oder 1 kg Lebendgewicht. Rasse, Alter, Geschlecht, Fütterung und der Grad der Ausmästung (vergl. S. 178) kommen dabei in Betracht. Auf den Preis des Fleisches haben die jeweiligen Konjunkturen einen bedeutenden Einfluß. Indessen es kann der Landwirt dieselben kennen, sie werden ihm mitgeteilt, und ist die Einigung über den Wert von einem Zentner Lebendgewicht besonders dann nicht allzu schwer zu erzielen, wenn man durch öftere Schlachtversuche sich über das Verhältnis des Lebend- zum Schlachtgewicht der Tiere in der betreffenden Gegend Aufklärung zu verschaffen sucht, diese Schlachtergebnisse veröffentlicht. Wie sich im allgemeinen das Lebendgewicht zum Schlachtgewicht in den verschiedenen Stadien der Ausmästung stellt, haben wir (nach Weckherlin und Pabst) Seite 183 mitgeteilt. Nach Dr. Hartsteins eingezogenen Erkundigungen über Schlachtergebnisse im Schlachthause zu Köln, von einer Wirtschaft angestellt, welche jährlich 400 Stück Ochsen zur Schlachtbank lieferte, betrug dort das Schlachtgewicht gegen das Lebendgewicht 54 bis 55 %. Von einem fetten Ochsen, 1480 Pfd. lebend wiegend, erhielt man geschlachtet:

Die vier Magen mit Inhalt	155	Pfd.	
Leber, Lungen und Herz .	43	„	
Füße	24	„	
Haut	109	„	
Blut	62	„	
Kopf	50	„	
Gedärme	67	„	
Summa	510	Pfd.	
Hierzu	808	„	Gewicht der vier Viertel nach 24 Stunden,
bleiben	162	„	Verlust für Luft und verdunstetes Wasser,
wie oben	1480	Pfd.	

Es kommen somit 34,6 % auf nicht zu berechnende Körperteile,
54,5 % Gewicht der vier Viertel,
10,9 % Verlust durch Verdunstung.

Summa 100,00 %.

Nach Kraemer berechnet man den Preis von einem Pfund Lebendgewicht nach dem Fleischpreise in folgender Weise. „Es kommt nur darauf an, daß man die verschiedenen Hauptkategorien der verwertbaren Bestandteile, z. B. Fleisch, Nieren- und Darmfett, Haut u. s. w., auf den Wertsatz für Fleisch im Durchschnitt des ganzen ausgeschlachteten Körpers berechnet und hierbei die öffentlichen Preisnotierungen zu grunde legt, dabei aber einen besonderen Verdienst des Metzgers in Abzug bringt oder letzterem von vornherein einen Anteil an dem Schlachtergebnisse aussetzt, z. B. wenn ein gut fetter Ochse 53 % Fleisch, 7 % Fett und 5 % Haut liefert, ersteres mit 52,5 Mk., das Fett mit 43,75 Mk. und die Haut mit 35 Mk. bezahlt wird, so ist die Summe der Fleischwerte $53 + 5^{5}/_{6} + 3^{1}/_{3} = 62^{1}/_{6}$ %, soll der Schlächter außer den Abfällen auch noch die Haut verdienen, $58^{5}/_{6}$ %. Wie sich nun das Lebendgewicht zum Schlachtgewicht verhält, so muß sich aus naheliegenden Gründen der Preis des Fleisches zum Preise des Lebendgewichtes verhalten und in unserm Falle würde $100 : 58^{5}/_{6} = 52{,}5\,x$; $x = 30{,}88$ Mk., der Preis des Lebendgewichtes pro Zentner sein, wobei freilich in Rücksicht zu ziehen ist, daß innerhalb der nach dem Grade der Ausmast gebildeten Klassen noch Unterschiede in der Qualität des Fleisches je nach Rasse, Alter, Mastungsweise u. s. w. der Tiere vorkommen mögen."

Bei dem Wägen der Masttiere behufs des Verkaufs sind einige Vorsichtsmaßregeln zu gebrauchen, um nicht Verluste zu erleiden. Das lebende Gewicht muß natürlich ein anderes sein, wenn das Tier eben seine Nahrung zu sich genommen oder Wasser gesoffen hat, als wenn man es morgens nüchtern wiegt. Wo der Verkauf nach lebendem Gewicht sich bereits eingebürgert hat, verlangt der Käufer daher, daß das zu kaufende Tier in nüchternem Zustande gewogen werde. Außerdem sind die Landwirte darauf aufmerksam zu machen, daß jedes Masttier, wenn es einen längeren Transport, sei es zu Fuß oder zu Wagen (z. B. Kleinvieh, Kälber u. dgl.) oder mit der Eisenbahn zurückgelegt hat, an Gewicht verliert, am meisten natürlich bei Fußtouren, so daß der Verkäufer, der zu Hause vor dem Abmarsch die Mastochsen gewogen hat, sehr über den Preis enttäuscht wird, wenn er nach einem mehrstündigen Transport an der Ablieferungsstelle noch einmal wägt. Diese Umstände müssen natürlich berücksichtigt werden, sind aber keine bedeutenden Hindernisse für die Einführung dieses Verkaufsmodus.

C. Die Benutzung des Rindes zum Zuge.

Wenn Haubner in seiner Gesundheitspflege sagt: „das Rind ist für eine dauernde, angestrengte Arbeit durchaus nicht geschaffen; am allerwenigsten in schneller Gangart," so ist ihm wohl recht zu geben, namentlich was die Bemerkung in Bezug auf die Gangart anbetrifft. Indessen ist die Verwendung des Rindes, insbesondere des männlichen Tieres, zum Zuge eine sehr verbreitete, beliebte und auch wirtschaftlich so berechtigte, daß wir derselben eine eingehende Besprechung zu widmen für notwendig halten.

Wir haben schon in dem Kapitel von der Ernährung des Zugviehes einige Andeutungen hierüber gemacht, auch kurz der Eigenschaften Erwähnung getan, welche man von guten, arbeitsfähigen Zugochsen verlangt; in dem Kapitel „Verwendung des Rindes zur Mästung" haben wir von der wirtschaftlichen Verbindung der Zugochsenhaltung mit der Mastviehproduktion gesprochen, — es erübrigt uns, dasjenige, was wir dort nur andeutungsweise berühren konnten, hier zu vervollständigen und zu ergänzen.

Betrachten wir die verschiedenen Schläge und Rassen des Rindes, so sehen wir, daß einige sich zum Zuge weniger eignen, insbesondere diejenigen, welche sich, wie die Niederungsschläge, durch hohe Milchergiebigkeit auszeichnen, während wir mastfähige Schläge haben, welche schon eher gute Zugtiere liefern. Obgleich diejenigen Rindviehschläge, welche wir als *besonders* zur Mästung geeignet bezeichneten, z. B. die englischen Shorthorns, in ihren reinen, ungekreuzten Exemplaren wohl nur selten zum Zuge verwendet werden, so gibt es doch Schläge, welche die Zugtüchtigkeit und Mastfähigkett bis zu einem gewissen Grade in sich vereinigen, insbesondere die Höhen- und Gebirgsschläge, z. B. die Vogt- und Egerländer, die Pinzgauer, die Schweizer Schecken, namentlich aber auch die in den osteuropäischen Tiefebenen gezüchteten großen grauen Ochsen. In Norddeutschland sind, wie Seite 15 dieses Buches erwähnt wurde, die roten Eger- und Vogtländer Zugochsen sehr beliebt, desgleichen trifft man in den Zuckerrübenwirtschaften Norddeutschlands fränkische (Triesdorfer) Ochsen an, welche zur Arbeit ganz ausgezeichnet geeignet sind. Auch die Kühe dieses Schlages sind sehr kräftig und werden in der Heimat desselben von den kleineren Landwirten ausschließlich zu allen landwirtschaftlichen Arbeiten (Pflügen, Dünger- und Erntefuhren) mit bestem Erfolge verwendet; die Ochsen mästen sich außerdem sehr gut, nehmen, wenn sie in der Arbeit nicht zu sehr angestrengt wurden, bei dem guten Futter, welches die Rückstände der Zuckerfabrikation ihnen darbieten, schnell zu und liefern ein hohes Schlachtgewicht. Wir sehen daher in unsern norddeutschen Wirtschaften sehr häufig die

schwarz- und weißgefleckten Holländer Kühe als ausschließliche Milchproduzenten, daneben in dem Ochsenstalle die gefleckten oder getigerten Triesdorfer oder die roten Voigtländer Ochsen. Man darf aber nicht annehmen, daß die Ochsen der Niederungsrassen sich nicht auch zum Zuge eignen; die Gegenden Norddeutschlands, in denen nur milchreiches Niederungsvieh gezüchtet wird, lehren, daß auch aus diesen gute Ochsen hervorgehen, z. B. in Ostpreußen*), während in Westpreußen der Zucht der Ochsen weniger Beachtung geschenkt wird, — und doch bietet die Ochsenhaltung vor der Pferdehaltung bedeutende Vorteile.

Die Haltung eines größeren Rindviehstandes, die Ersetzung eines Teiles der Pferdezugkraft durch die Arbeit der Ochsen empfiehlt sich in heutiger Zeit schon wegen der hohen Preise des Ochsenfleisches, sodann weil das Rind den meisten und für alle Bodenarten passenden Dünger liefert. Dazu kommt noch, daß nicht nur die Kaufpreise für Zugochsen bedeutend geringer sind als die der Zugpferde, sondern auch die Haltung und Fütterung der Zugochsen wesentlich billiger und ihre Abnutzung bedeutend geringer ist als die der Pferde, da sie bei schonender Arbeit an Körpergewicht zunehmen. Nur wenn man Wechselochsen (cfr. S. 101), also für jeden Pflug zwei Paar Ochsen hält, wie das in einigen Wirtschaften üblich ist, dürfte ein Unterschied in den Futterkosten für Pferde und Ochsen wenig bemerkbar sein. Dafür leisten aber zwei Paar Wechselochsen mehr als ein Paar Pferde. Nach Stoeckhardt berechnen sich die Kosten eines Ochsenpaares pro Jahr wie folgt (auf Reichsmünze reduziert):

Zinsen des Ankaufspreises von 660 Mk. à 7½ % und etwaige Abnutzung	49 Mk.	50 Pf.
Heu: in 260 Futtertagen, täglich 12 Pfd. pro Stück, gibt für das Paar 62 Ztr. 40 Pfd. à Ztr. 2,25 Mk.	140 „	40 „
Futterstroh: in 260 Tagen, täglich 12 Pfd. pro Stück = 62 Ztr. 40 Pfd. à Ztr. 1 Mk. 25 Pf. . . .	78 „	— „
Kartoffeln: in 260 Tagen, täglich 12 Pfd. pro Stück = 62 Ztr. 40 Pfd. à Ztr. 2 Mk.	124 „	80 „
Roggen, geschroten: in 260 Tagen, täglich 1 Pfd. pro Stück gibt für das Paar 520 Pfd. à 100 Pfd. 9 Mk. 37 Pf.	48 „	75 „
Ölkuchen: in 260 Tagen, täglich ¾ Pfd. pro Stück = 3 Ztr. 90 Pfd. à Ztr. 7 Mk.	27 „	30 „
Futterklee: in 105 Tagen, täglich 110 Pfd. pro Stück, gibt fürs Paar 231 Ztr. à Ztr. 50 Pf.	115 „	50 „
Übertrag	584 Mk.	25 Pf.

*) Siehe die Berichte der deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft über die Zugprüfungen ostpreußischer Holländer Ochsen auf der Ausstellung zu Königsberg 1892.

Übertrag	584 Mk.	25 Pf.
Futterstroh: in 105 Tagen, täglich 6 Pfd. pro Stück, gibt fürs Paar 12 Ztr. 60 Pfd. à Ztr. 1 Mk. 25 Pf.	15 „	75 „
Streustroh: für 365 Tage, täglich 6 Pfd. pro Stück, gibt fürs Paar 43 Ztr. 80 Pfd. à Ztr. 1 Mk. .	43 „	80 „
Viehsalz: in 365 Tagen 10 Pfd. à Pfd. 2 Pf. . . .	— „	20 „
Summa	644 Mk.	— Pf.
Geräte und Geschirr, 210 Mk. Kapital, Zinsen und Abnutzung 30%	63 Mk.	— Pf.
Mietwert des Stalles, pro Stück 9 Mk.	18 „	— „
Beleuchtung und Kurkosten	12 „	— „
Lohn und Beköstigung eines Ochsenknechtes nach Abzug von 100 Tagen, welche auf andere Arbeit zu rechnen sind.	270 „	— „
Samma	1007 Mk.	— Pf.
Davon ab 400 Ztr. Dung à 30 Pf. nach Abzug des Dungverlustes auf dem Wege u. s. w.	120 „	— „
Beträgt der Kostenaufwand für zwei Zugochsen	887 Mk.	— Pf.

Bei der Annahme von 230 Arbeitstagen kommt somit ein Arbeitstag auf 3 Mk. 85 Pf. zu stehen.

Die Kosten eines Pferdezweigespanns betragen dagegen (nach demselben Autor) ca. 1300 Mk. pro Jahr, worin die Kosten der Fütterung und Pflege, 25% Abnutzung des Anschaffungskapitals und Lohn und Kost des Pferdeknechts enthalten sind. Ob es ratsam ist, sich seine Zugochsen selbst aufzuziehen, anstatt sie durch Ankauf zu erwerben, darüber entscheiden lediglich die lokalen wirtschaftlichen Verhältnisse. In den oben gedachten Milchwirtschaften, wo Aufzucht überhaupt nicht stattfinden kann, ist der Ankauf des Milch- wie des Zugviehes geboten. Anders gestaltet sich die Frage in Wirtschaften, in denen Frischmilchverkauf nicht stattfindet und Aufzucht des Viehstandes wirtschaftlich zulässig ist. Hier entscheidet der Markt darüber, ob man Milch- oder Zugvieh züchten soll.

Nehmen wir nun aber an, der Landwirt sei darauf angewiesen, seine Zugochsen zu kaufen, so ist demselben zu empfehlen, die Zugtiere in einem gebrauchsfähigen Alter zu erwerben, so daß dieselben sofort *volle* Arbeit leisten und ihr Futter sich verdienen können. Es empfiehlt sich mithin nicht, zu junge Ochsen zu kaufen, also zwei- bis dreijährige; die volle Arbeitskraft kann ein Ochs erst im fünften Lebensjahre leisten und müssen daher jüngere Ochsen, wenn man sie anspannt, noch *sehr geschont* werden, damit sie nicht in ihrer körperlichen Entwicklung zurückbleiben und zu früh als arbeitsuntüchtig ausgemerzt werden müssen. Hierüber stimmen Autoritäten, wie Pabst, Baumeister und andere, völlig überein; einzelne Autoren

empfehlen das Anlernen, allerdings mit der gehörigen Vorsicht, schon im dritten Jahre.

In wie weit es ferner rätlich ist, auch Kühe zur Arbeit zu benutzen, wurde schon früher (cfr. S. 108) besprochen. In manchen Wirtschaften werden auch die Zuchtbullen zur Arbeit verwendet. Kühn (a. a. O.) bemerkt hierüber, daß, wo die den Bullen so sehr zusagende Bewegung im Freien durch Weidegang nicht zu ermöglichen ist, eine mäßige Verwendung zum Zuge zweckmäßig erscheine. „Am entsprechendsten finden sie dieselbe bei dem Hereinholen des Grünfutters, indem man sie mit einer kräftigen Kuh zusammenspannt.“ „Die Bullen bezahlen durch die Arbeit wenigstens einen Teil der Futterkosten und das sei namentlich dort wichtig, wo man sich besonderer Züchtungszwecke wegen zur Haltung mehrerer Bullen für eine ihnen nicht ganz entsprechende Viehzahl entschließt.“

Krauß in seiner „Landwirtschaft in Flandern“ berichtet, daß er zu Lens (Departement du Pas-de Calais) Bullen zum Zuge verwendet gesehen habe. Man zöge sie ihrer größeren Stärke wegen den Ochsen vor und „in der Tat, ein Viergespann Bullen sei ein imposanter Anblick, und jeder Knecht sei dort stolz, diese zu führen. Würden die Bullen, wie das dort geschehe, von früh auf eingespannt, so seien sie ebenso fromm bei der Arbeit wie die Ochsen“. Krauß bemerkt noch dazu: „Es wäre gewiß auch im Interesse unserer deutschen Viehzüchter, die Bullen einzuspannen, da, wie bekannt, die Zeugungskraft eines arbeitenden Bullen größer und die Ochsen von demselben zur Arbeit geschickter sind, indem sich die Eigenschaften, die das Tier zur Arbeit befähigen, bei dem arbeitenden Bullen mehr ausbilden und dieser hierdurch befähigter wird, diese auf die Nachzucht zu übertragen.“

Wir haben in Deutschland bisher nur eine Wirtschaft kennen gelernt, in der die sonst den Zugochsen überwiesene Arbeit ausschließlich von Bullen verrichtet wurde; es ist dies die durch ihre Moor-Dammkulturen berühmte Wirtschaft des verstorbenen Rittergutsbesitzers Rimpau zu Kunrau. Genannter Herr kaufte regelmäßig ausrangierte Bullen der Landrasse, ordnete sie paarweise nach der Farbe und verwendete sie zu zwei- und vierspännigen Fuhren vor dem Pfluge und dem Düngerwagen. Rimpau kaufte diese Bullen bedeutend billiger als Ochsen und lieferte nach seiner Angabe mit ihnen mehr Arbeit als mit den letzteren, da sie mehr Zugkraft entwickeln und einen viel lebhafteren Schritt gehen. Bei unseren öfteren Besuchen in Kunrau sahen wir etwa 40 Bullen in Tätigkeit; sie zogen, beiläufig gesagt, nicht an Jochen, sondern an einem sehr einfachen Nackensielengeschirr, welches wir seiner Brauchbarkeit und Billigkeit wegen bestens empfehlen können (s. weiter unten).

Wir wollen indessen, da bei uns die Verwendung der Bullen im ganzen seltener vorkommt, vorzugsweise in folgendem den Ochsen in seiner Eigenschaft als Zugtier betrachten. Gleichviel welcher Rasse oder welchem Schlage der Zugochs angehört, muß derselbe folgende Eigenschaften zeigen, wenn er zur Arbeitsleistung vorzüglich tauglich sein soll: Der Zugochs soll einen starken, jedoch nicht plumpen Kopf besitzen; ein starker Kopf deutet stets auf einen kräftigen Knochenbau und wäre dies also für den Zugochsen an sich kein Fehler; da man aber gewöhnlich oder wenigstens sehr häufig die Ochsen nach einigen Jahren auch zur Mästung verwenden will, ein starker, plumper Knochenbau, wie seinerzeit ausgeführt, aber auf keine sehr hohe Mastfähigkeit deutet, so darf der Kopf des Ochsen nicht zu schwer und groß sein. Die Stirn des Zugochsen sei breit, desgleichen sei das Maul breit und abgestumpft, der Hals sei kurz und gerade. Diese Eigenschaft des Halses ist deshalb so wichtig, weil die Anspannung des Ochsen, namentlich die Stirnjochanspannung, einen kräftigen, festen, kurzen und geraden Hals verlangt; der Ochs zieht bekanntlich nicht mit dem Kopf, sondern er bewegt die Last in der Weise, daß er die Halsmuskeln steif macht und die vom übrigen Körper entwickelte Kraft auf diese überträgt. Der Widerrist muß breit sein und darf über die Hals- und Rückenlinie hervorragen; ein schmaler Widerrist muß deshalb als Fehler bezeichnet werden, weil derselbe mit einer fehlerhaften Stellung der Schultern, einer schmalen Brust und überhaupt mit einer schwächlichen Konstitution des Tieres zusammenhängt. Der Rücken des Zugochsen sei nicht zu lang, gerade, nicht eingebogen (senkrückige Tiere); zu lange und gesenkte Rücken deuten stets auf geringe Kraft des Tieres hin, während ein kurzer, namentlich mit starken Muskeln besetzter Rücken auf die Fähigkeit großer Kraftäußerung schließen läßt. Die Lenden seien ebenfalls nicht zu lang, die Kruppe dagegen sei recht lang und breit, etwas schräge gestellt und sehr muskulös, nicht, wie dies leider bisweilen vorkommt, zu den Seiten des Kreuzbeines eingefallen. Roloff a. a. O. sagt hierüber: „Die horizontale Kruppe findet sich bei manchen Rassen, die im übrigen sehr gut gebaut, namentlich zur Mast vorzüglich geeignet sind, und wird deshalb für eine schöne und gute gehalten. Diese Folgerung ist jedoch nicht richtig; denn gewisse Eigenschaften können die Mastfähigkeit erhöhen, die Leistungsfähigkeit im Zuge aber vermindern. Die Stellung der Kruppe hat natürlich auf die Mastfähigkeit gar keinen Einfluß. Dieselbe bedingt aber die Länge oder die Kürze gewisser Muskeln, und namentlich die Aus- und Einwärtszieher der Schenkel, welche die Hinterbacken bilden, sind bei gleicher Länge der Kruppe länger, wenn diese eine horizontale Stellung hat, als wenn sie sehr steil ist. Insofern an der horizon-

talen Kruppe mehr Fleisch sitzt als an einer schrägen, ist jene bei Masttieren für vorteilhafter zu erachten.“ Doch darf die Kruppe weder zu abschüssig noch steil sein, weil in beiden Fällen die Leistungsfähigkeit des Tieres dadurch beeinträchtigt wird.

Von größter Wichtigkeit für die Beurteilung der Gebrauchstüchtigkeit eines Zugochsen ist die Entwicklung und die Stellung der Gliedmaßen. Vor allem ist dabei die Lage der Schulterblätter zu beachten, weil dieselbe im Zusammenhange steht mit der Breite der Brust: der Brustkasten soll tief, geräumig und tonnenförmig sein, um dem Atmungsapparat, der Lunge und auch dem Herzen Raum zur Entwicklung und zur Tätigkeit darzubieten. Die Länge des Brustkastens hängt ab von der Länge des Brustbeins; bei langem Brustbein ist auch die Erweiterungsfähigkeit des Brustkastens beim Einatmen verhältnismäßig größer. Zugtiere mit langem Brustbeine haben daher eine größere Ausdauer (edle Pferde haben ein langes, gemeine Pferde ein kurzes Brustbein, erstere eignen sich daher mehr zum schnellen Lauf; s. Roloff a. a. O.).

Bei der Beurteilung der Gliedmaßen, sowohl der vorderen als der hinteren, sehe man vorzüglich auf eine gerade, sowohl parallele, als senkrechte Stellung. Die Beine dürfen weder zu weit nach vorn noch nach hinten gestellt sein. Die sogenannte unterständige Stellung sowohl der vorderen als der hinteren Extremitäten muß als ein Fehler bezeichnet werden. Auch untersuche man die Hufe (Klauen) der Zugochsen sehr sorgfältig. Die Beschaffenheit derselben ist für die Gebrauchsfähigkeit der Ochsen von der größten Bedeutung, namentlich wenn man dieselben nicht nur zu Ackerarbeiten, sondern auch zum Transport von Lasten auf den Straßen benutzt. Nach Roloff „soll die Wand der Ochsenklaue die gehörige Höhe haben, an dem vorderen Teile so gegen den Boden geneigt sein, daß sie dem Verlaufe des Fessels folgt, und auch an den Seiten schräge nach außen verlaufen, so daß die Klaue unten weiter ist als oben. An der Krone, sowie an den Ballen soll die Klaue mit der Haut in ununterbrochenem Zusammenhange stehen; ebenso soll die Wand mit der Sohle sich fest verbunden zeigen. Der Tragerand der äußeren Wand soll über die Sohle hervorstehen; diese soll fest und trocken sein. Die äußere Klaue ist meistens etwas weiter und stärker als die innere. Die Farbe der Klauen ist heller oder dunkler; die dunklen werden für fester gehalten.“ Diesen Bemerkungen fügen wir noch diejenigen des gedachten Autors über fehlerhafte Klauenbildungen bei.

Unter Bockklauen versteht man solche, deren Wände kurz und steil sind; die Klauen erscheinen infolgedessen in der Sohle enge. Die Wände nutzen sich im Gange stark ab, und können deshalb die

betreffenden Ochsen nicht lange unbeschlagen gehen. Pantoffelklauen sind solche, deren Wände sehr schräge stehen, wie beim Flachhufe (der Pferde), und die demzufolge in der Sohle sehr breit erscheinen. An solchen Klauen entstehen auf hartem, unebenem Boden sehr leicht Quetschungen der Sohle. Schweinsklauen sind lang und schmal, mit langer, sehr schräge gestellter Zehenwand und niedriger Trachtenwand. Diese Form, welche sich häufig bei sehr schräge gestelltem Fessel (bei säbelbeiniger Stellung) findet, ist sehr unvorteilhaft, weil die betreffenden Tiere stark auf die Ballen treten und sich infolgedessen leicht verbällen, während die Zehenwand nicht gehörig abgenutzt wird und dann in dem Maße, als sie länger wird, ein immer stärkeres Durchtreten und gleichzeitig auch eine schiefe Stellung der ganzen Klaue verursacht. Bei recht niedrigen Trachtenwänden kann selbst durch den Beschlag nur ein unvollständiger Schutz der Ballen erzielt werden. Verkrüppelungen der Klauen, Knickungen oder Querspalten in der Wand, sowie übermäßig schiefe Stellungen machen die Ochsen für eine längere Zeit oder für immer arbeitsunfähig.

Aber nicht nur bei fehlerhaften Bildungen, sondern auch bei normaler Form des Ochsenhufes ist es in vielen Fällen nötig, die Klauen wie den Pferdehuf durch einen Beschlag zu schützen, namentlich wenn, wie erwähnt, die Ochsen auf Landstraßen zum Lastentransport benutzt werden, besonders um so mehr, wenn diese Wege hart (chaussiert), im Winter gefroren sind. Da hauptsächlich die Klauen an den Vorderfüßen abgenutzt werden, so begnügt man sich mitunter mit dem Beschlag dieser und läßt die Hinterfüße unbeschlagen; auch beschlägt man wohl nur die äußeren Klauen eines Fußes. In Bezug auf den Beschlag des Rindviehes werden noch sehr viele Fehler gemacht, und es erscheint daher zweckmäßig, an dieser Stelle auf denselben etwas näher einzugehen.

Vor allem ist bei dem Beschlagen des Rindviehes die anatomische Beschaffenheit der Klauen zu beachten. Jede Klaue muß einen besonderen Beschlag erhalten, und es ist fehlerhaft, wie es nicht selten geschieht, ein altes Pferdehufeisen zum Ochsenbeschlag zu nehmen, weil ein solches, aus einem Stück gefertigtes Eisen die freie Bewegung der Klauen hindert und den Gang des Tieres unsicher macht. Nach Rueff, „Beschlagkunde“, ist ein solcher Ochsenbeschlag für beide Klauen gemeinschaftlich hauptsächlich in Thüringen und Bayern im Gebrauch. Rueff verwirft diese Methode vom theoretischen Standpunkte aus; „in Wirklichkeit habe sich aber dieses Beschläge in vielen Gebirgsgegenden erprobt.“ „Es sei genügend, ein Pferdehufeisen an den Armen gegen hinten etwas breit auszuhämmern, so daß die empfindlichen Ballen der Klauen eine breite schützende

Auflage finden (s. Fig. 51). Beim Aufnageln solcher Eisen stecke man einen Holzkeil zwischen die Klauenspalte, damit die Klauen nach dem Zusammenkoppeln auf einem gemeinschaftlichen Eisen noch einigen Zwischenraum zwischen sich haben und sich nicht drücken und reiben." Besser ist es jedenfalls, wie erwähnt, jede Klaue für sich zu beschlagen, und Rueff teilt (a. a. O.) ein sehr einfaches, bei den Zugochsen in Hohenheim seit Jahrzehnten angewendetes Klauenbeschläge mit, das wir auch in anderen Gegenden antrafen und als sehr praktisch befunden haben. „Es besteht aus einer einfachen, ebenen Eisenplatte (s. Fig. 52) mit schnabelartiger Verlängerung bei d, welche als Aufzug über die Zehe dient. Die Bodenplatte ist hinten unter einem rechten Winkel umgebogen, so daß eine hervorragende Kante auf der Bodenfläche gebildet wird, welche als Schärfung sogar bei Glatteis gute Dienste leistet. Diese sind die billigsten Klaueneisen."

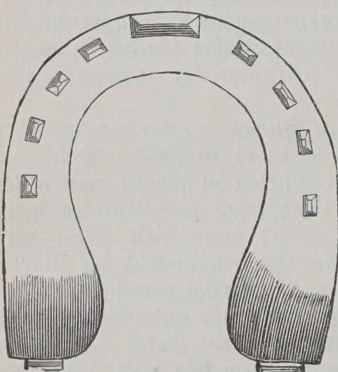


Fig. 51. Ochsenbeschlag.

Die Leistungsfähigkeit des Rindes als Zugtier wird durch eine zweckmäßige Anspannung wesentlich unterstützt. Gewöhnlich wird bei der Anschaffung einer Ochsenanspannvorrichtung nur auf die Billigkeit gesehen, die Zweckmäßigkeit aber außer acht gelassen, und man bedenkt dabei nicht, daß die Tiere bei schlechter Anspannung weniger leisten als bei guter, ein gutes Geschirr sich also doch wieder bezahlt macht. Freilich ist auch Verfasser der Ansicht, daß dasselbe billig sein soll; er verlangt aber auch, daß man das Geschirr zweckentsprechend herstelle und nicht, wie das leider nur noch zu oft geschieht, ganz und gar unpassende, ja sogar tierquälerische Anspannvorrichtungen verwendet. Neben dem Kostenpreise kommt also vor allem in Betracht, daß die Anspannung dem Tiere den Gebrauch seiner Kräfte nicht nur gestattet, sondern daß es durch jene in den Stand gesetzt wird, dieselben gehörig zur Entwicklung zu bringen, sich dabei nicht übermäßig anzustrengen und infolgedessen nicht zu frühzeitig abzunutzen.

Kühn in seiner „Zweckmäßigsten Ernährung" sagt hierüber: „Das einfache Stirnjoch entspricht am meisten dem Knochen- und Muskelbau des Rindes und ermöglicht die größte Kraftäußerung; das Nackenjoch gestattet dem ziehenden Tiere eine größere Freiheit

der Bewegung. Diese beiden Anspannweisen sind entschieden dem Doppeljoch und dem Kummet vorzuziehen."

Hierzu erlauben wir uns nun folgendes zu bemerken. Die Anspannung des Rindviehs geschieht gewöhnlich entweder durch Joche oder durch Kummete*); von ersteren hat man sowohl Doppeljoche zur gemeinsamen Anspannung von zwei Zugtieren als auch Einzeljoche, und zwar in drei Arten: als Stirnjoche, Nackenjoche und Widerristjoche.

Obwohl die Doppeljoche im allgemeinen noch sehr gebräuchlich sind, so sind doch alle denkenden Landwirte darüber einig, daß die Doppeljoche allmählich dem einfachen Joch Platz machen werden und müssen. Man hat nämlich die Erfahrung gemacht, daß man wohl an Doppeljochen die Tiere mehr in der Gewalt hat, sie leichter lenken kann, daß aber auch das Doppeljoch zu sehr die freie Be-

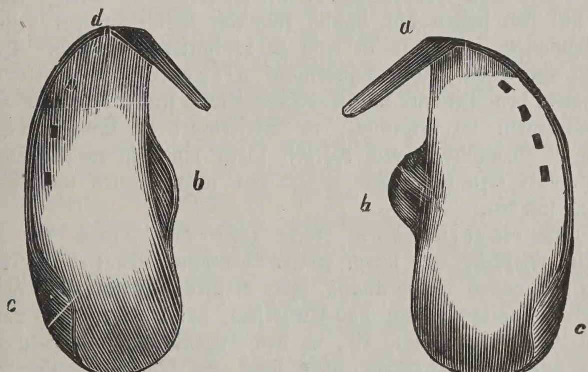


Fig. 52. Ochsenbeschlag.

wegung der Tiere hemmt, weil ein Tier sich nach den Bewegungen des anderen nicht nur richten, sondern dieselben, wenn sie den seinigen entgegenstreben, überwinden muß, was immer ein gewisses Maß von Kraft erfordert. Infolgedessen wird es zu schnell abgemattet, dabei zu viel Körperkraft und Muskelfleisch nutzlos geopfert, und bei der etwa später eintretenden Mästung bedarf es dann einer zu langen Zeit, um das abgetriebene Tier wieder entsprechend anzufüttern; (bei Kühen leidet durch die Doppeljochanspannung aus demselben Grunde die Milchabsonderung). Wir müssen die Anspannung mit dem Doppeljoch geradezu als tierquälerisch bezeichnen, weil die ver-

*) Wir bemerkten oben, daß die Bullen in Kunrau an einem einfachen, sehr praktischen Sielengeschirr ziehen; hiernach kennen wir also im ganzen drei Kategorien der Rindviehanspannung.

schiedene Größe der zusammengespannten Tiere, die Eigentümlichkeiten jedes einzelnen beim Tragen des Kopfes (was namentlich bei den Doppel stirnjochen in Frage kommt) den Tieren einen drückenden Zwang auferlegt; weil das Abwehren der lästigen Insekten, das Vermeiden der Unebenheiten des Bodens, namentlich bei schlechten Wegen, unmöglich gemacht, den Tieren Schmerzen bereitet und dieselben dadurch an der vollen Ausnutzung ihrer Kräfte gehindert werden. Auch will man beobachtet haben, daß infolge dieser Unbequemlichkeiten die Tiere im Doppeljoch einen langsameren Schritt annehmen, also in einer bestimmten Zeit weniger geleistet wird, als im einfachen Joch oder Kummet. Obgleich die Landwirte in Gebirgsgegenden meist das Doppeljoch nicht entbehren zu können glauben, weil sie behaupten, daß das Aufhalten des Wagens beim Bergabfahren durch das Doppeljoch wesentlich erleichtert werde, auch die Tiere auf den steilen und häufig schmalen Gebirgswegen besser zusammenzuhalten seien, so ist doch zu konstatieren, daß die Doppeljoche in Gebirgsgegenden keineswegs allgemein verbreitet sind; in Böhmen, dem Pilsener und Egerschen Kreise sind einfache Stirnjoche allgemein im Gebrauch, in Steiermark ist Einzelbespannung vielfach in Anwendung und daselbst sogar eine sehr zweckmäßige Anspannungsart erfunden, über welche wir weiter unten noch Näheres mitteilen werden.

Durch die einfachen Joche wird den Tieren die Arbeit wesentlich erleichtert und ihnen freiere Bewegung gestattet; sie werden dadurch zur vollen Aufwendung ihrer Kräfte befähigt, und man ermöglicht den Tieren durch das Einzeljoch, bei welchem eins von dem anderen völlig unabhängig ist, in den Augenblicken, in welchen das Gefährt oder das Ackergerät stille steht, die Nackenmuskeln, welche während der Arbeit gespannt waren, zu ruhen und neue Kräfte zu sammeln. Dies ist namentlich bei Stirn- und Nackenjochen beachtenswert, und es kann wohl nicht geleugnet werden, daß dadurch die Tiere länger bei der Arbeit ausdauern, weniger schnell ermüden. Außerdem muß hervorgehoben werden, daß die Tiere, weil sie bequemer ziehen, einen schnelleren Schritt annehmen und die Arbeit des Pflügens, Eggens u. s. w. mehr fördern; auf schlechten Wegen, bei gefrorenen Geleisen können sie die ihnen Schmerzen verursachenden Unebenheiten des Bodens besser vermeiden — kurz, die Tiere werden mehr geschont, leisten mehr, vergeuden nicht so viel Kraft, kommen nicht so sehr an Fleisch herunter und sind demzufolge leichter zu mästen; bei Fahrkühen leidet die Milchergiebigkeit weniger.

Weckherlin ist der Ansicht, daß das Rind wegen des Baues in seinen Schultern zur Kummetbespannung nicht geeignet sei. Auch Werner („Rinderzucht") sagt: „Eine nähere Untersuchung lehrt, daß

die Kraftleistung erheblich beeinträchtigt wird, weil die Schultern beim Rinde sehr locker sind, also eine gleich feste Anlehnung des Kummets wie beim Pferde nicht möglich ist, also dem Kummet der Hauptstützpunkt fehlt." Er hält daher die Anwendung des Kummets nur bei mäßigen Anforderungen, insbesondere beim leichten Zug der Kühe, für zulässig. Indessen haben wir in Süddeutschland, vorzugsweise in Baden, einige Gegenden angetroffen, in denen das Kummet alle anderen Rindviehanspannungen verdrängt hatte. Als Grund hierfür wurde uns angegeben, daß die Tiere sich in demselben freier bewegen und die meiste Kraft äußern, ohne belästigt zu werden, auch leicht daran zum Zuge gewöhnt werden können. Zum Einspännigfahren mit Ochsen eignet sich nichts besser als das Kummet, und verwendet man daher vielfach die Ochsen einspännig zum Holen des Grünfutters auf zweirädrigen Karren und in neuerer Zeit zum Betriebe der landwirtschaftlichen Maschinen durch Göpelwerke.

Die Gegner der Kummetanspannung betonen außer den oben angeführten Einwürfen Weckherlins und Werners auch die größeren Anschaffungskosten gegenüber denen der Joche. Wir haben aber in Baden mit Landwirten gesprochen, welche, obgleich sie dies zugestanden, sich doch für die Kummete entschlossen hatten, weil nach ihrer Erfahrung die Ochsen die größte Kraft in denselben äußern können. Wir haben sogar Ochsen in Kummeten mit Hintergeschirr (wie bei den Pferden) in Gebirgsgegenden angetroffen.

Eine Kummetanspannung des Rindviehs ist auch das sogenannte „steirische Joch". Uns ist dasselbe aus eigener Anschauung nicht bekannt, wir geben daher hier eine Beschreibung nach Loebe: „Das neue steirische Joch besteht aus Halfter und Trense, Auffetzbügeln, einem leichten Lederkummet, das geöffnet werden kann, und aus Tragsattel, Hintergeschirr und Schwanzriemen, Zug- und Aufhalteketten. Die Tiere können sich dabei leicht bewegen, sind besser zu gewöhnen und leichter zu lenken als bei der Anspannung mit dem Halb- oder Doppeljoch."

Viele halten die ganze Frage gewiß für viel zu unbedeutend und die vorstehenden Erörterungen wohl gar für überflüssig. Allein der Gegenstand ist trotzdem von großer Wichtigkeit. Würden die Landwirte über die Arbeitsleistungen ihrer Zugochsen und die Kosten derselben gehörig Buch und Rechnung führen, so würden sie sehr bald dahin kommen, zu untersuchen, auf welche Weise die durch das teure Futter erzeugte physische Kraft der Arbeitstiere am besten ausgenutzt wird, und dies würde sie zweifellos veranlassen, auch die zweckmäßigste Anspannmethode einzuführen.

VI. Die Pflege des Rindviehes.

Die nachfolgenden Bemerkungen über die Gesundheitspflege des Rindes sollen eine Ergänzung zu dem Kapitel „Ernährung“ (Kap. IV d. B.) bilden. Bei dem bedeutenden Werte, den die Rindviehhaltung in der Landwirtschaft der Gegenwart repräsentiert, und dem damit verbundenen Risiko hat der Landwirt alles zu tun, um sein Vieh gesund zu erhalten, und sollen daher im folgenden diejenigen Maßregeln ins Auge gefaßt werden, welche die Leistungen des Rindviehs erhöhen oder durch welche das Allgemeinbefinden der Tiere derartig gefördert wird, daß der Landwirt von demselben die verlangten Leistungen auch wirklich erhält.

Bei der Gesundheitspflege der Tiere spielt heutzutage der Schutz derselben vor Infektionskrankheiten eine bedeutende Rolle. Mit der Erkenntnis der Ursachen derselben — pflanzliche oder tierische Parasiten — ist es möglich geworden, die Tiere auch mehr und erfolgreicher vor der Ansteckung zu schützen. Zu denjenigen Infektionskrankheiten des Rindes, mit denen wir es gegenwärtig am meisten zu tun haben, gehört die Tuberkulose, über deren Bekämpfung schon an anderer Stelle dieses Buches gesprochen wurde, die Maul- und Klauenseuche und die Lungenseuche. Während es außer Zweifel steht, daß gegen die Übertragung der letztgenannten Seuche auf gesunde Rinder die Impfung derselben als ein wirksames Mittel zu betrachten ist, sind die Untersuchungen über die Unterdrückung der Maul- oder Aphthenseuche leider noch nicht zum Abschluß gebracht. Man begnügt sich daher damit, durch Übertragung des Maulschleimes eines erkrankten Tieres auf sämtliche Mitbewohner desselben Stalles eine Verkürzung der Seuchendauer und Verhütung des Auftretens der Erkrankung auch in der Klauenspalte zu erreichen; die erstere wird erzielt, aber das Bemühen, die Klauen zu schützen*), ist nicht selten vergeblich. Die Krankheit tritt bekanntlich nicht nur beim Rindvieh, sondern auch bei Schweinen und ausnahmsweise auch bei Pferden auf. Diese Tiere, aber auch die Menschen, die mit erkrankten Tieren in Berührung kommen, sind Träger des Infektionsstoffes. Auch durch die Milch kann die Krankheit weiter verbreitet und auch auf die Menschen übertragen werden. Es ist daher zur Vermeidung der Ansteckung die Berührung der Tiere mit kranken und deren Wärtern auf der Straße und dem Felde zu verhüten, auch das Betreiben der Wege zu vermeiden, die von erkrankten Tieren begangen wurden. Fremden Personen ist das Eintreten in

*) Nach Dammann, Gesundheitspflege.

die Stallungen nicht zu gestatten, weil sie Träger von Infektionsstoff sein können. Leider sind bisher alle Bemühungen, für die Maul- und Klauenseuche eine Serumimpfung zu finden, bisher gescheitert. Weder das Löfflersche Seraphtin noch die Heckersche Lymphe haben sich bewährt.

Sehen wir also von diesen Infektionskrankheiten ab, so kann der Landwirt wohl im allgemeinen seinen Viehstand vor sporadischen Krankheiten schützen, wenn er sein Augenmerk auf ein gesundes, gedeihliches Futter, gutes Tränkwasser und eine rationelle Stallpflege richtet, weshalb diese Punkte nachstehend besprochen werden sollen.

Mit Hinweisung auf die in diesem Buche mitgeteilten Grundsätze über eine rationelle Ernährung des Rindviehs (S. 41 ff.) wollen wir zunächst bemerken, daß Verdauungsstörungen desselben vermieden werden können, wenn man den Tieren zwischen den einzelnen Mahlzeiten genügende Pausen zum Wiederkäuen läßt. Die Einhaltung einer bestimmten Futterordnung erscheint mithin dringend geboten. Das Wiederkäuen erfordert einen Zeitraum von 1½ bis 2 Stunden, die Aufnahme des Futters selbst etwa ebenso lange Zeit, und es ergibt sich hieraus, daß man von einer Futterzeit zur anderen eine genügende Pause machen muß. Nach dem Fressen bedürfen die Rinder der Ruhe, weil sie im Gehen nur selten und ungern wiederkäuen; am liebsten besorgen sie dieses Verdauungsgeschäft im Liegen, wie man sich täglich durch den Augenschein im Stalle überzeugen kann. Das Rind ist, wie alle Wiederkäuer, auf voluminöses Futter angewiesen, ja, sein Hauptnutzen für den Landwirt beruht hauptsächlich darauf, daß dasselbe große Mengen voluminöser Futterstoffe, wie Heu, Stroh, Kaff, die Abfälle aus den technischen Nebengewerben, zu verwerten und in Fleisch, Fett und Milch umzusetzen imstande ist. Man läßt die Tiere davon fressen, so viel und so lange sie wollen und braucht nicht zu fürchten, daß sie durch eine Überladung mit diesen Stoffen sich eine Verdauungsstörung zuziehen werden, wenn man ihnen die nötige Zeit zur Verdauung gönnt. Wässerige Futtermittel, welche nicht wiedergekäut werden, muß man öfter reichen, desgleichen muß man Milchkühe und säugende Kühe, welche mehr flüssige Nahrung verlangen, öfters füttern. In größeren Milchviehhaltungen finden gewöhnlich zwei Hauptmahlzeiten statt; manche Landwirte halten auch wohl drei Futterzeiten ein (Kühn); doch soll bei reiner Milchnutzung „die Verabreichung des Futters in zwei Futterzeiten am zweckmäßigsten sein, da durch dreimalige Fütterung kein höherer Milchertrag erzielt, dagegen ein höherer Aufwand verursacht wird“ (Backhaus). Über die Behandlung der auf die Mast gestellten Rinder wurde schon in den

Kapiteln „Fütterung des Mastviehs“, S. 90, und „Benutzung zur Mast, S. 168, das Erforderliche gesagt, und begnügen wir uns, hier auf jene Stellen unseres Buches zu verweisen.

Zur Gesundhaltung des Rindviehs, wie aller unserer Haustiere, gehört neben der Verabfolgung guten nahrhaften Futters in der richtigen Zusammensetzung auch die eines guten Trinkwassers. Die Tiere scheiden durch Haut und Lunge beständig Wasser in Gasgestalt und durch die Nieren in flüssiger Form aus; die Milchkühe verlieren außerdem noch durch die Milch größere Mengen Wassers aus ihrem Körper. Dieser Wasserverlust muß wieder ersetzt werden, der Körper zeigt sein Verlangen nach Getränk durch das Gefühl des Durstes, das natürlich um so stärker auftritt, je mehr Wasser die Tiere verlieren, also namentlich im Sommer bei großer Hitze, welche die Transpiration befördert, und bei der Milchabsonderung; desgleichen vermehren starke Salzgaben den Durst der Tiere, weil der Körper dieses Salz wieder ausscheiden muß, was ohne Wasseraufnahme natürlich nicht möglich ist. Über diese Salzgaben haben wir an geeigneter Stelle (S. 53) schon gesprochen; sie befördern den Stoffwechsel und die Verdauung und sind Milchkühen, Sprungbullen und in der Entwicklung begriffenen jungen Tieren zu verabfolgen. Über die Salzgaben speziell bei der Mästung und die dabei zu beobachtenden Vorsichtsmaßregeln wurde bereits S. 91 einiges bemerkt. Man vergesse nie, daß Salz den Durst reizt, daß also große Salzgaben wieder die Aufnahme größerer Wassermengen zur Folge haben, wodurch wohl der Stoffwechsel, der Stoffumsatz, nicht aber der Stoffansatz, den wir ja doch bei der Mästung anstreben, befördert wird. Im allgemeinen dürfte für Rinder und Milchvieh eine Salzgabe von 15 bis 45 g, für Mastvieh, wenn dasselbe sehr reichliches und schwer verdauliches Futter erhält, eine solche von 50 g bis höchstens 60 g anzuraten sein (auf 1000 Pfd. Lebendgewicht 40 bis 50 g).

Eine zu große Wasseraufnahme ist dem Rindvieh nicht zuträglich; bei mäßiger erscheint es vollsaftiger und wohlgenährt, bei zu großer wird es dagegen, wie man sagt, aufgeschwemmt, aufgedunsen, schlaff, und namentlich werden die Zugochsen nicht zu tüchtigen Kraftleistungen befähigt. Letzteren darf man also nicht zu wässerige Nahrung reichen; auch soll man ihnen von dieser nicht so viel verabfolgen, daß sie kein Verlangen mehr nach reinem Tränkewasser zeigen. Für Zugochsen ist Trockenfutter und daneben Tränken mit reinem Wasser das beste; bei Milchkühen dagegen kann man neben dem Futter noch ein Kleien- oder Schrotgesöff zur Beförderung der Milchsekretion verabfolgen.

Wie für den Menschen, so ist auch für die Tiere und speziell

für unser Rindvieh reines Wasser das beste Getränk. Man vermeide besonders fauliges und moderiges, mit Jauche verunreinigtes und nach faulen Eiern (Schwefelwasserstoff) riechendes Wasser, welches der Träger von Krankheitsstoffen (Bazillen) ist. Es soll kühl, frisch (12 bis 15 ° C.), hell, klar, geruch-, geschmacklos und kohlensäurehaltig sein. Zu kaltes und zu heißes Saufen ist zu verhüten; das letztere vermeiden die Tiere gewöhnlich von selbst, dagegen nehmen sie wohl bei starker Erhitzung und von Durst geplagt zu kaltes Wasser auf, wodurch Erkältung des Magens und des ganzen Körpers und hieraus verschiedene Krankheiten entstehen, z. B. Kolik, Verschlag (Rheumatismus), Durchfall, Ruhr, Husten, Lungenentzündung u. s. w., bei trächtigen Kühen kann durch zu kaltes Saufen Verkalben erfolgen. Man vermeide also namentlich bei zu großer Hitze Tränken mit zu kaltem Wasser und lasse dasselbe erst ein wenig überschlagen. Rindvieh nimmt täglich wohl 30 bis 50 l Wasser auf, selbstverständlich bei trockenem und voluminösem Futter mehr, bei wässerigem weniger. Viele Landwirte raten, die Aufnahme des Wassers dem Bedürfnisse der Tiere zu überlassen, weshalb die automatischen Selbsttränken warm empfohlen werden (von einer näheren Beschreibung derselben müssen wir des Raummangels halber absehen). Bei Milchkühen soll durch dieselben die Milchabsonderung erhöht werden; weil auch die Arbeit des Tränkens fortfällt, so würden schon durch diese beiden Vorteile die Anschaffungskosten bald ersetzt werden. (Andere Landwirte sind allerdings gegen die Selbsttränken; sie behaupten, daß die Tiere unter Umständen auch zu viel saufen könnten, wodurch das Wiederkäuen und die Ausnutzung der festen Futterstoffe beeinträchtigt werden würde. Besser wäre es, die Rinder zu bestimmten Tageszeiten zu tränken!)

Es wurde bereits S. 83 d. B. betont, daß der Weidegang der Tiere die naturgemäßere Haltung ist und daher vor der Sommerstallfütterung in gesundheitlicher Beziehung bedeutende Vorzüge hat. An dieser Stelle wollen wir noch hinzufügen, daß der Weidegang die Gesundheit der Tiere befestigt, da er sie gegen die Einflüsse der Witterung abhärtet, Verzärtelung verhütet, was namentlich bei der Aufzucht zu beachten ist. Hauptsächlich, wo es sich um die Erzeugung von Zuchttieren handelt, deren Organismus ein besonders kräftiger und energischer sein muß, ist der Weidegang nicht zu entbehren. Dazu kommt die infolge des gewürzreichen und eiweißstoffhaltigeren Futters erhöhte Zunahme an Milch und bei Masttieren an Fleisch; die bessere Qualität des letzteren von Vieh, das auf Fettweiden gemästet wurde (Holsteinische Marschen!), ist allgemein bekannt. Die Besorgnis, daß die Bewegung der Tiere auf der

Weide die Milchabsonderung beeinträchtige, ist ungegründet, vielmehr hat sich gezeigt, daß der bessere Gesundheitszustand der Tiere infolge des Aufenthaltes in der frischen Luft die Milchergiebigkeit erhöht. Auch das so verderbliche Kalbefieber tritt bei Weidegang seltener auf. Sollen aber diese Vorteile des Weideganges erreicht werden, so sind gewisse Vorsichtsmaßregeln zu beachten. Man schicke die Tiere daher nicht zur Weide, wenn die Lufttemperatur eine zu niedrige ist (weide also im Frühjahr nicht zu zeitig und im Herbst nicht zu lange), weil bei zu niederer Temperatur eine Nährstoffverschwendung eintritt (vergl. S. 92 d. B.). Junge Tiere wachsen nicht, Milchtiere geben weniger Milch. Der Übergang von der Winterfütterung zum Weiden muß ein allmählicher sein, indem man den Tieren vor dem Austrieb morgens etwas Trockenfutter gibt. Man treibe dieselben auch nicht auf betaute oder gar bereifte Weideflächen. Im Herbste soll man jüngere Tiere zeitig nach Hause führen, alle Tiere aber vor heftigem Regen durch Unterstandshütten, Schuppen, Baumanpflanzungen zu schützen suchen. In manchen Gegenden (Schleswig-Holstein) versieht man die Tiere beim Weidegang mit Schutzdecken im Frühjahr, was sich bestens bewährt hat. Die Weide muß reichlich bestanden und zur Ernährung ausreichend, desgleichen muß gutes Tränkewasser vorhanden sein und im heißen Sommer müssen sich die Tiere in Schuppen vor Sonnenbrand schützen können. Wird alles dies beobachtet, so werden die Erfolge des Weideganges selbst die einer rationellen Stallfütterung übertreffen.

Was beim Weidegang fortfällt (s. weiter unten), bei der Stallhaltung jedoch unbedingt nötig ist, ist das Putzen. Es gibt noch viele Landwirte, welche ihren Pferden die sorgfältigste Hautpflege durch Putzen und Striegeln angedeihen lassen, letzteres aber für das Rindvieh entbehrlich halten. Und doch sollte es schon aus Gründen der Ästhetik geschehen. Wie unappetitlich wird das so geschätzte und für alt und jung unentbehrliche Nahrungsmittel, die Milch, wenn die Milchkühe ungeputzt, das Hinterteil und das Euter mit Kot bekleistert, dastehen. Aber auch aus ökonomischen Gründen ist eine Reinhaltung des Milchviehes dringend geboten. Wir haben an früherer Stelle d. B. betont, daß die Milch eine sehr empfindliche Flüssigkeit ist, welche leicht einen üblen Geruch und Geschmack annimmt, die auch in die aus ihr bereiteten Fabrikate (Butter und Käse) übergehen, wenn nicht schon beim Melken mit der größten Sauberkeit verfahren wird. Nun, dazu gehört doch wohl, daß in erster Reihe das Tier selbst, von dem die Milch gewonnen wird, sich in einem sauberen Zustande befindet. Ein Abwaschen des Euters mit warmem Wasser wurde an betreffender Stelle (s. S. 113) so-

wohl im Interesse der Reinlichkeit überhaupt als besonders auch in dem der Milchabsonderung selbst empfohlen. „Bei auftretenden ansteckenden Euterentzündungen oder bei Milchfehlern empfiehlt sich das Abwaschen der Euter sämtlicher im Stall befindlichen Kühe mit Salizylsäurelösung (1 : 300 bis 500), um die Erreger dieser Entzündungen zu töten." (Werner a. a. O.)

Aber nicht nur aus Gründen der Sauberkeit und Ästhetik ist ein tägliches Putzen des Rindviehstandes zu fordern, dasselbe ist vielmehr im Interesse der Gesundheit der Tiere dringend geboten. Jeder praktische Landwirt weiß, daß sich auf der Haut der Tiere fortwährend Staub und Schmutz ablagern, daß die abgestoßenen Hautpartikelchen oder Abschilferungen, die Rückstände der Ausdünstungsstoffe gleichfalls dazu geeignet sind, die Poren der Haut zu verkleben, und daß alle diese Umstände, welche die Transpiration durch die Haut verhindern, auch die Gesundheit des Tieres beeinträchtigen müssen. Befinden sich die Tiere im Zustande der Freiheit, im Naturzustande, auf der Weide, so ist ein Putzen nicht nötig, denn unter diesen Verhältnissen wissen sie durch Schütteln, Wälzen auf dem Boden, Lecken, Kratzen u. s. w. sich des Hautschmutzes zu entledigen; auch der Regen wäscht ja stets einen Teil desselben ab. Die im Stalle an die Krippe gefesselten Tiere können sich jedoch nicht selbst von dem Staube, dem Schmutze und Kote befreien, weshalb hier das Putzen durch die Viehwärter einzutreten hat. Wird die Hautpflege unterlassen, so stellen sich oft Hautkrankheiten ein oder es werden dieselben dadurch begünstigt und befördert; desgleichen ist das Putzen notwendig zur Vertreibung der Hautschmarotzer, wie der Läuse und der Flöhe.

Daß Milchvieh nicht geputzt werden dürfe, weil durch die vermehrte Hauttätigkeit dem Körper Stoffe entzogen würden, welche der Milchabsonderung zu gute kommen könnten, ist ein altes Vorurteil; die Erfahrung hat vielmehr gelehrt, daß die Hautpflege das Milchvieh in normalem Gesundheitszustande erhält, welcher nur vorteilhaft auf die Milchsekretion wirken kann. Desgleichen ist auch das Putzen bei der Mast ein Mittel, den Stoffwechsel zu beleben, auf die inneren Organe anregend zu wirken und so den Erfolg der Mästung zu erhöhen. Leider bestehen auch hier ähnliche Vorurteile wie bei der Pflege des Milchviehes.

Zur Reinerhaltung des Rindviehes dient dabei eine reinliche, trockne und reichliche Einstreu. Den Tieren reichlich einzustreuen, ist schon im Interesse der Düngerproduktion geboten, da der Stallmist durch reichliche Einstreu vermehrt und verbessert wird. Milchvieh muß schon aus puren Reinlichkeitsgründen viel Streustroh erhalten: die Mastochsen teils aus gleichen Gründen, teils aber auch, um die

wertvollen Exkremente besser festzuhalten, da ja bekanntlich der Maststall die beste Düngerfabrik ist. Desgleichen muß das Zugvieh eine weiche, reichliche Streu haben, auf der dasselbe nach des Tages Arbeit ausruhen kann. Jungvieh gedeiht bekanntlich ebenfalls nur, wenn es sehr reinlich gehalten wird, wozu die Einstreu wesentlich beiträgt. In Ermanglung von Stroh kann man auch Sägemehl und Torf (besonders Heidetorfstreu) einstreuen, welche Stoffe Flüssigkeiten und Gase vorzüglich zu absorbieren imstande sind.

Bei Rindern, die ständig im Stalle stehen, ist eine öftere Besichtigung der Klauen vorzunehmen, um Mißbildungen zu beseitigen, die zu Entzündungen und schlechtem Gange der Tiere führen können. Man bedient sich dazu einer Klauenschere (vergl. auch S. 195 d. B.). Auch öfteres Reinigen und Auswaschen der Klauen ist zu empfehlen.

Wesentlich unterstützt wird die Gesundheitspflege des Rindviehes durch zweckmäßig gebaute Stallungen und gute, praktische Einrichtungen in denselben, weshalb wir zum Schluß noch etwas auf die Stallungen für das Rindvieh eingehen wollen. Verfasser ist kein Freund luxuriöser landwirtschaftlicher Bauten, denn die Gebäude an sich sind nur ein notwendiges Übel in der Landwirtschaft. Scheunen soll man daher tunlichst in ihrer Anzahl zu beschränken suchen und lieber etwas mehr auf die Stallungen verwenden; denn bei dem bedeutenden Kapital, welches heutzutage in einer Viehherde steckt, muß man dafür sorgen, daß man auch eine entsprechende Rente aus demselben erhalte, daß die Tiere den höchst möglichen ökonomischen Nutzen geben, und dies kann nur durch gute Viehstallungen und praktische Fütterungseinrichtungen erreicht werden; ohne dieselben ist eine rationelle Viehhaltung geradezu unmöglich.

Vor allem müssen die Stallungen neben den passenden Futtereinrichtungen die Möglichkeit gewähren, die Gesundheit der Tiere durch Reinlichkeit, Trockenheit, insbesondere auch durch Reinigung der Luft mittels guter Ventilationseinrichtungen ohne Zugluft, durch hinreichende Gewährung von Wärme und Licht zu befördern und zu erhalten. Deshalb kommt bei der Errichtung eines Rindviehstalles zunächst die Lage desselben in Betracht. Dieselbe soll trocken sein, was man dadurch erzielt, daß der Boden des Stalles höher gelegt wird als das umliegende Terrain. Auf diese Weise wird ein vollkommenes Abziehen der Jauche aus dem Stalle erzielt und das Eindringen von Wasser in denselben verhindert. Man achte beim Bauen des Rindviehstalles darauf, daß seine Front nach Norden zu liegen komme, damit er im Sommer kühl sei und die Tiere nicht zu sehr von den Insekten belästigt werden. Auch sorge man für genügende Ventilation, nicht nur durch die Fenster, sondern durch

vertikale Ventilationsröhren, welche nach Art der russischen Kamine angelegt werden. Die Röhren müssen aber nicht unmittelbar auf der Dachfläche, sondern bedeutend höher ausmünden (cfr. Märcker), „weil ohne dieses der durch den Anprall des Windes entstehende Druck durch die geringe Druckhöhe des Ventilators nicht überwunden werden kann. Ebensowenig wie man durch einen Schornstein, den man an dem unteren Teile der Dachfläche ausmünden läßt, den nötigen Zug hervorbringen kann, darf man dasselbe von einem solchen Ventilator erwarten.“ Nach den von Märcker angestellten Untersuchungen ist die vertikale Ventilation der horizontalen um das Dreifache überlegen. Die horizontalen Ventilationseinrichtungen bestehen in runden oder viereckigen, der Decke möglichst nahen Öffnungen von 13 bis 26 cm Durchmesser, welche außen durch Drahtnetze gegen das Eindringen von Tieren geschützt, im Innern durch Schieber geöffnet und geschlossen werden können. Die Fenster müssen in hinreichender Anzahl vorhanden sein; haben die Ställe zu wenig Fenster, so leiden die Tiere unter dem Mangel an Sonnenlicht und frischer Luft Not. Helle Stallungen sind auch ein Mittel zur Bekämpfung der Tuberkulose, da die Tuberkelbazillen durch Sonnenlicht getötet werden. (Aus diesem Grunde sind Weidetiere der Ansteckungsgefahr weniger ausgesetzt als Stalltiere. Werner a. a. O.) Man bringe daher so viele Fenster an, daß die Ställe völlig hell sind, jedoch so, daß den Tieren das Licht nicht direkt in die Augen fällt. Die Fensterrahmen nimmt man am besten von Eisen, dem man einen Ölfarbenanstrich gibt. Die Fenster müssen der Lufterneuerung wegen geöffnet werden könnnen. Außerdem streue man täglich Gips (Superphosphatgips) in die Ställe ein, um das sich aus den Exkrementen der Tiere entwickelnde, die Augen und die Lungen belästigende Ammoniak zu binden.

Bezüglich der technischen Ausführung der Rindviehstallungen verweisen wir auf das vorzügliche Buch von F. Engel „Der Viehstall“ (Berlin, P. Parey, 3. Aufl., 1900), aus welchem wir zum Schlusse nur folgendes uns zu entnehmen noch erlauben:

„Die Ausdehnung der Rindviehställe ist teils von der Anzahl und Rassengröße der Tiere, teils von der Art ihrer Unterbringung im Gebäude und den bei der Düngerproduktion beobachteten Rücksichten abhängig. Man sondert Stiere, Milchkühe, Jungvieh, Kälber, ferner Mast- und Zugochsen von einander und richtet die Ställe entweder so ein, daß der von den Tieren erzeugte Dünger täglich herausgeschafft wird oder Monate hindurch im Stalle unter dem Rindvieh liegen bleibt.

Raumbedürfnis für Rindviehstallungen. Nach den Bestimmungen des preußischen Ministeriums, die Abmessungen bei

Gebäuden auf königlichen Domänen betreffend, sind für die Stallungen des Rindviehes folgende Raumverhältnisse maßgebend:

1.	Standbreite einer Kuh bei einzelner Aufstellung	1,6	m
2.	„ bei Aufstellung von zwei Kühen .	2,5—2,8	„
3.	„ bei Aufstellung von mehr als zwei Kühen, bei kleinem Vieh, pro Haupt	1,0—1,2	„
4.	„ bei großem Vieh pro Kuh bis . .	1,3	„
5.	„ für Ochsen, pro Stück	1,3—1,4	„
6.	„ für Jungvieh	0,90	„
7.	Breite eines Futterganges mit Krippen und zwei Schwellen	1,9—2,1	„
8.	Breite eines Futterganges mit einer Krippe und einer Schwelle	1,4—1,6	„
9.	Länge eines Standes für Kühe exkl. Krippe, aber mit Gang dahinter	3,3—3,4	„
10.	Doppelte Viehreihen erfordern ohne Krippen, aber mit Mittelgang	6,3—6,9	„
11.	Länge des Standes für Ochsen exkl. Krippen, aber mit Gang dahinter	3,4—3,8	„
12.	Länge des Standes für Jungvieh exkl. Krippen, aber mit Gang dahinter.	2,8	„
13.	Doppelte Jungviehreihen erfordern ohne Krippen, aber mit Mittelgang	5,0—5,6	qm
14.	werden keine Futtergänge angelegt, so reichen bei Ställen und Vieh mittlerer Größe die ad 11, 12 und 13 angegebenen Längenmaße auch mit Einschluß der Krippe hin,		
15.	für ein Absatzkalb in besonderem Stalle . . .	1,4—1,69	„

Die Höhe des Stalles soll nach den Ministerialbestimmungen (s. oben) bei der Aufstellung bis zu zwölf Haupt auf 2,8 bis 3,1 m, bei der Unterbringung von 12 bis 30 Haupt auf 3,1 bis 3,8 m und bei der Aufstellung von mehr als 30 Haupt noch größer angenommen werden. Werden die Ställe zu hoch, so werden sie zu kalt; die mittlere Temperatur eines Rindviehstalles soll + 10° R. betragen, darf nicht unter + 8° sinken und 12 bis 14° R. nicht übersteigen."

In den Stallungen findet die Aufstellung des Rindviehes entweder der Länge des Gebäudes nach oder in Querreihen statt (s. Fig. 53, 54 und 55). Vom wirtschaftlichen Standpunkte aus befürwortet man die Aufstellung in Längsreihen wegen der bequemen Fütterung und leichteren Übersichtlichkeit über den gesamten Viehstand; stellt man dagegen das Vieh in Querreihen auf, so muß man zwar den Stall breiter bauen, die Baukosten stellen sich aber niedriger,

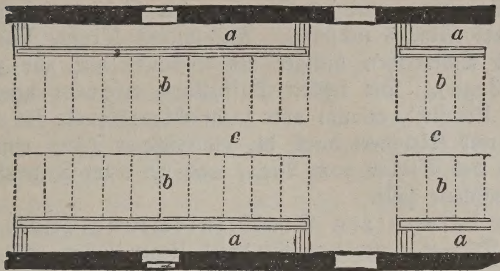


Fig. 53. Rindviehstall mit Langständen und gemeinschaftlichem Futtergang. — a Futtergang, b Viehstand, c Mistgang.

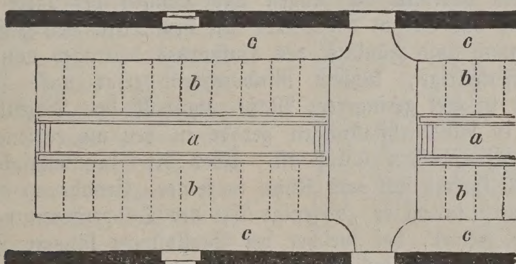


Fig. 54. Rindviehstall mit Langreihen und gemeinschaftlichem Mistgang. — a Futtergang, b Viehstand, c Mistgang.

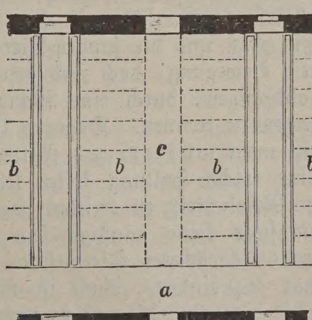


Fig. 55. Rindviehstand mit Querständen. — a Futtergang, b Viehstand, c Mistgang.

da „im allgemeinen mit der Abnahme der Gebäudetiefe der Kostenaufwand des Stalles zunimmt. Aus diesem Grunde sind tiefe Gebäude mit Querreihen billiger als Gebäude mit nur zwei Langreihen“ (Engel). Die letztere Aufstellung erschwert demnach wohl etwas die Übersicht, erlaubt aber mehr Abzugskanäle für die Jauche anzulegen und erleichtert durch die zahlreicheren Türen eine schnellere Entleerung des Stalles vom Vieh, was bei einer Feuersbrunst sehr in die Wagschale fällt.

Einer besonderen Stalleinrichtung bedarf es, wenn man den Dünger unter dem Rindvieh liegen lassen will, bis man ihn aufs Feld bringt. In Schafställen ist das Verfahren bekanntlich allgemein in Gebrauch, für Pferdeställe eignet es sich nicht, weil die Reinlichkeit und Ordnung, welche in denselben herrschen muß, eine Anhäufung des Mistes verbietet, der starke Ammoniakgeruch des Pferdemistes überdies die Augen und Lungen der Tiere belästigt, endlich auch das Stehen der Pferde auf dem Miste den Huf angreift, zur Zersetzung und Fäulnis des Hufhornes beitragen würde. Der mehr wasserhaltige, kühlere Rindviehmist zeigt diese schädlichen Wirkungen in viel geringerem Maße, weshalb das Liegenlassen des Düngers in Rindviehstallungen gerade in den am rationellsten betriebenen Wirtschaften üblich ist. Über die Zweckmäßigkeit dieses Verfahrens spricht sich auch Kühn in seiner „Ernährung des Rindviehes“ aus, indem er „diejenige Art der Düngerbereitung als die rationellste erklärt, bei welcher der Stalldünger längere Zeit unter dem Vieh verbleibt und durch Aufsaugung mittels reichlicher Einstreu aller Harn in demselben erhalten wird, wo also der Stall selber den Jauchenbehälter abgibt und Miststätte und Jauchetonnen möglichst entbehrlich gemacht werden“.

Werner in seiner „Rinderzucht“ sagt hierüber: „Beim Jungvieh, welches Trockenfutter erhält, ist die verbrauchte Strohmenge nicht übermäßig groß und die jungen Tiere haben zur besseren Körperentwicklung freie Bewegung; doch sind besonders starke Tiere, welche die jüngeren abdrängen, durch eine Wand aus Pfählen und Latten von den übrigen zu trennen. Dagegen ist der Tiefstall für Milchvieh, das ein mehr wässeriges Futter erhält, nicht zu befürworten. Eine solche Haltung kostet sehr viel Streustroh, ohne daß die nötige Reinlichkeit zu erzielen ist, in welchem Falle auch die Gesundheitspflege keine günstige sein kann. Zur Vermeidung des Abstoßens schwächerer Tiere sind die Kühe während des Fütterns jedesmal anzubinden. Auch ist die Aufregung unter den Kühen, sobald die eine oder die andere rindert, viel zu groß. Das Melken ist, selbst wenn die Kühe zu diesem Zwecke angebunden sind, dadurch erschwert, daß die Melkstühle tief in den Mist einsinken.

Ebenso tritt bei dem Ausfahren des Mistes eine starke Beunruhigung der Kühe ein, und müssen sich dieselben während der Zeit des Ausmistens bei Frostwetter im Freien aufhalten, so sind Erkältungskrankheiten nicht ausgeschlossen. Das sind die Gründe, welche die Herstellung eines besseren Dungs als zu teuer erkauft erscheinen lassen." Ferner sagt derselbe Autor: „Die Rindviehställe zum Liegenlassen des Düngers kommen teuer zu stehen, weil die Stallgrundfläche größer sein muß, denn diese beträgt nach Gilly 8 bis 10 qm pro Haupt; eine Hauptsache ist auch, daß ein freier Stallraum ohne Deckstützen hergestellt wird." Nach Engel (a. a. O.) dagegen betragen die Kosten für solche Viehställe, sogenannte Tiefställe, in denen der Dünger liegen bleiben soll, kaum 5 % mehr als diejenigen für gewöhnliche Ställe. In den ersten Wochen sei allerdings mehr Streumaterial erforderlich als bei täglichem Ausmisten, später nicht mehr. Die Luft in den Ställen werde durch die Mistanhäufung nicht verpestet, weil der Dünger in komprimiertem, feuchtem Zustande sich befindet, auch soll die Temperatur der Stallluft dadurch nicht wesentlich gesteigert werden, endlich will man auch durch dieses Verfahren keinen Nachteil für die Qualität der Milch und der aus derselben bereiteten Butter erfahren haben. Nach Eisbein (Fühlings landw. Zeit. 1876) genügt in Ställen von 6,3 m Tiefe und bis zu 20,0 m Länge zur Abfuhr des Düngers auf zweiräderigen Karren eine 2,5 m breite Doppeltür; bei 22 bis 25 m langen Ställen sind zwei Türen erforderlich, um das Umwenden der Wagen im Stalle zu vermeiden. Für Abfuhr des Mistes aus 11,3 bis 14,0 m tiefen Ställen empfiehlt sich der Gebrauch größerer Wagen und die Anlage von Torwegen. Nach Achill Wolf („Der Rindviehstall") soll der Dünger nicht länger als vier Monate im Stalle liegen bleiben und, gut geebnet, nicht höher als 0,62 m aufgeschichtet werden. Demnach bemißt sich die Stallgrundfläche pro Haupt auf ca. 8 qm (s. oben).

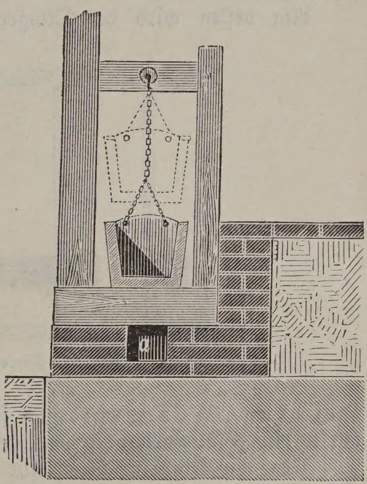


Fig. 56. Bewegliche Krippe.

Bei dieser Art der Düngeraufbewahrung findet man vielfach

bewegliche Krippen, welche, wenn der Dünger sich anhäuft, höher gehoben werden können. Wie aus dem Querprofil (s. Fig. 56) zu ersehen, hängen die Krippen mittels eiserner Ketten an eisernen Haken und können leicht durch einen Hebel gehoben oder heruntergelassen werden. Unter der Krippe befindet sich eine gemauerte Rinne a, zur Aufnahme und Ableitung der beim Füttern der Tiere vergossenen Flüssigkeit. Auch kann die Lage der Krippen, wie es Fig. 57 im Querschnitt und in der Seitenansicht veranschaulicht, durch an Stielen mittels eiserner Durchsteckbolzen befestigte Riegel nach Bedarf verändert werden. Die zur Befestigung des Viehes erforderlichen Anbinderinge befinden sich an der Krippe. (Aus Engel „Der Viehstall".)

Am besten wird der Dünger, wenn die Tiere sich im Stalle

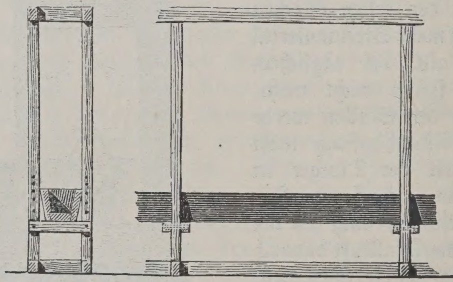


Fig. 57. Bewegliche Krippe.

frei bewegen können; auch für die Gesunderhaltung der Tiere dürfte eine Stalleinrichtung ohne feste Stände am vorteilhaftesten sein.

Über die Stalleinrichtung zur Gewinnung von flüssigem Dünger (für Wirtschaften, denen es wegen ausgedehnten Hackfrucht- und Handelsgewächsbaues an Stroh fehlt), die im wesentlichen auf Herstellung von Lattenständen (mit durchbrochenem Fußboden) hinauskommt, s. Engel a. a. O. —

Am Schlusse unserer Betrachtungen über eine rationelle Züchtung, Ernährung, Benutzung und Pflege des Rindviehes angelangt, dürfen wir wohl den Wunsch aussprechen, daß die älteren Landwirte durch rege Beteiligung an dem Vereinsleben und die jüngeren angehenden Ökonomen durch Besuch der für sie eingerichteten Bildungsanstalten sich immer mehr die Kenntnisse aneignen möchten, welche sie in den Stand setzen, ihren Betrieb zeitgemäß zu führen, — daß sie sowohl die Natur- als die Wirtschaftsgesetze, auf welche das landwirtschaftliche Gewerbe sich gründet, studieren und

beachten möchten: sie werden dann die große Bedeutung verstehen lernen, welche eine rationelle Viehhaltung und Viehbenutzung für die heutige deutsche Landwirtschaft erlangt hat; sie werden aber auch erkennen, daß der Landwirt rechnen und berechnen muß, wenn seine Wirtschaft sich rentabel gestalten soll. Den Ausspruch des deutschen Bienenvaters, Freiherrn v. Berlepsch, möchten wir auch unsern Landwirten zurufen:

„Vor allem lernt Theorie, sonst bleibt ihr praktische Stümper euer Leben lang!“

Anhang.

Die Futtermittel des Rindviehes.

Tabelle über die prozentische mittlere Zusammensetzung derselben und über ihren Gehalt an verdaulichen Bestandteilen *).

Nachdruck verboten.

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockensubstanz	Rohnährstoffe				Verdauliche Nährstoffe					
										Darin	
		Stickstoff-haltige	Fett	Stickstofffr. Extraktstoffe	Rohfaser	Stickstoff-haltige	Fett	Stickstoff-freie	Summa Nährstoffe	Amid	Cellulose
I. Grünfutter.											
Hafer, im Schossen . . .	19,0	2,4	0,5	8,0	6,6	1,4	0,2	8,5	8,6	0,2	3,6
Gras, Fettweide	22,0	4,5	1,2	10,1	4,0	3,4	0,7	11,0	14,6	1,1	2,9
„ Weide	20,0	3,5	0,8	9,5	4,2	2,5	0,4	9,9	13,1	0,9	2,6
Mais, amerik.	17,2	1,4	0,4	8,9	5,0	0,7	0,2	8,2	8,0	0,3	2,7
„ früher	19,4	1,7	0,5	10,4	5,6	1,0	0,3	9,8	10,0	0,4	3,1
Roggen, Futter-	24,0	3,0	0,8	12,0	6,7	1,8	0,4	12,4	13,0	0,7	4,4
Esparsette	19,0	3,7	0,7	7,6	5,8	2,7	0,5	8,3	11,0	0,9	2,3
Luzerne, sehr jung . . .	19,0	5,5	0,7	6,5	4,4	4,3	0,3	6,7	10,8	1,6	1,9
„ Beginn der Blüte	24,0	4,3	0,8	8,7	8,2	3,1	0,3	9,0	11,2	1,2	3,2
Rotklee, vor der Blüte .	18,0	3,4	0,7	7,9	4,5	2,4	0,4	7,8	9,9	0,9	2,5
„ volle Blüte . .	20,0	3,1	0,6	9,1	5,8	1,7	0,4	9,0	10,2	0,6	2,9
Schwedischer Klee . . .	17,5	3,4	0,7	6,2	5,6	2,2	0,3	6,6	8,4	0,7	2,3
Serradella	19,0	3,7	0,8	7,0	5,7	2,5	0,5	6,4	8,9	0,7	2,5
Weißklee in der Blüte .	19,5	4,0	0,8	7,5	5,2	2,6	0,5	7,8	10,1	0,8	2,5
Futterwicken	18,0	3,7	0,6	6,6	5,5	2,6	0,3	6,7	8,7	0,7	2,7
Platterbse (L. silv.) vor der Blüte.	17,0	5,1	0,4	5,6	4,9	3,8	0,2	6,1	9,2	1,1	2,4
Ackerspörgel	20,0	2,3	0,7	9,7	5,3	1,5	0,3	9,8	10,3	0,4	3,3
Buchweizen	15,0	2,4	0,6	6,5	4,1	1,5	0,4	6,6	7,8	0,4	2,5
Raps, Winter-	14,1	2,8	0,8	5,7	3,5	2,0	0,5	5,8	8,0	0,6	1,9
Senf.	17,0	2,5	0,5	7,2	5,4	1,7	0,3	7,4	8,4	0,5	2,7
Topinamburkraut . . .	32,3	3,4	1,0	17,5	5,4	2,0	0,6	15,4	17,7	0,3	2,2
Zuckerrübenblätter . . .	12,0	2,6	0,4	4,4	2,2	1,7	0,2	4,6	6,2	0,4	1,2

*) Auszug aus der Tabelle von Dr. C. Lehmann im landwirtschaftlichen Kalender von Mentzel und v. Lengerke (Berlin, Paul Parey, 1903).

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockensubstanz	Rohnährstoffe: Stickstoffhaltige	Rohnährstoffe: Fett	Rohnährstoffe: Stickstofffr. Extraktstoffe	Rohnährstoffe: Rohfaser	Verdauliche Nährstoffe: Stickstoffhaltige	Verdauliche Nährstoffe: Fett	Verdauliche Nährstoffe: Stickstofffreie	Verdauliche Nährstoffe: Summa Nährstoffe	Darin: Amid	Darin: Cellulose
II. Silofutter, Preßheu.											
a) Silofutter.											
Futterroggen, sauer . .	13,1	1,6	0,5	5,7	4,4	0,9	0,3	6,0	6,3	0,4	2,6
Gräser, gute, sauer . . .	22,5	2,6	1,1	9,2	7,1	1,7	0,7	9,6	10,9	0,8	4,2
Grünmais, sauer . . .	17,7	1,4	0,8	8,6	5,5	0,8	0,6	9,1	9,7	0,4	3,3
Runkelrübenblätter, sauer	21,2	3,0	1,1	9,6	3,0	2,0	0,7	6,8	9,6	1,3	1,7
b) Preßheu.											
Mais, hell, säuerlich . .	19,6	2,0	1,5	7,5	7,0	1,1	1,0	8,8	10,3	0,7	4,0
Rotklee, hell, säuerlich . .	30,0	5,6	2,0	11,6	8,5	3,9	1,3	11,6	16,7	1,9	3,8
„ hell, süß . . .	30,0	5,5	2,0	11,1	9,1	3,2	1,3	11,5	15,7	0,7	4,1
„ braun	33,0	6,0	2,2	10,5	11,9	3,0	1,5	11,8	15,9	0,6	5,0
„ tief-dunkel . . .	35,0	6,4	2,3	11,2	12,6	2,0	1,5	12,0	14,9	1,2	5,3
Serradella, hell, säuerlich	34,7	7,0	1,5	13,5	10,4	4,5	0,9	15,6	19,2	2,5	6,2
III. Dürrheu.											
a) Wiesenheu.											
Beste Gräs. u. Legum. s. jung	84,0	15,0	3,5	38,0	20,0	11,5	2,2	40,9	51,1	4,5	13,2
„ „ „ „ reif .	85,0	12,0	2,3	39,5	24,0	7,5	1,3	40,0	43,7	2,0	13,9
„ „ „ „ alt .	86,0	8,5	2,0	39,0	30,3	4,4	1,0	39,3	38,5	1,0	15,2
Gute Gräser, sehr jung .	84,0	13,0	3,0	40,0	20,8	9,4	1,7	42,5	48,9	3,3	14,1
„ „ reif . . .	85,0	10,0	2,0	42,0	26,0	6,0	1,0	42,5	43,2	1,6	15,3
„ „ alt . . .	86,0	7,0	1,7	38,3	24,0	3,5	0,8	38,4	34,9	0,7	17,7
Gräser und Kräuter											
II. Qual. sehr jung .	84,0	12,0	2,8	41,2	21,0	8,2	1,6	42,7	47,7	3,0	13,9
„ reif . . .	85,0	9,5	2,0	42,0	26,0	5,5	1,0	40,8	41,3	1,6	14,8
„ alt . . .	86,0	7,0	1,7	38,0	34,3	3,4	0,7	36,9	33,4	0,7	17,1
Viel Scheingr. u. Gräser											
III. Qual. sehr jung .	84,0	11,0	2,5	38,0	25,5	6,9	1,3	41,5	43,8	2,2	15,3
„ reif . . .	85,0	9,2	2,0	40,0	28,0	5,0	0,9	38,0	38,2	1,4	14,0
„ alt . . .	86,0	6,0	1,5	38,0	35,5	2,6	0,5	34,6	30,6	0,5	15,6
b) Gräser.											
Futterroggen im Schossen	87,0	10,1	2,8	39,0	30,0	6,4	1,3	45,0	45,0	1,7	19,0
Raigras, engl.	85,7	10,2	2,5	36,3	30,2	5,1	0,8	35,4	34,7	2,0	15,4
„ ital.	85,7	11,2	3,2	40,6	22,9	7,1	1,4	41,5	44,5	2,2	14,9
c) Klee und kleeartige Pflanzen.											
Esparsette, Anfang d. Blüte	84,2	15,4	3,2	34,0	24,9	10,9	2,1	35,9	46,5	3,1	10,5
„ in der Blüte .	84,8	13,3	2,5	34,5	28,5	9,3	1,6	35,7	43,6	2,0	10,3
Luzerne, Anfang d. Blüte	83,5	16,0	2,5	31,6	26,6	12,3	1,2	33,5	43,0	3,9	11,3
„ in der Blüte .	84,3	14,4	2,5	31,3	29,0	10,0	1,0	33,5	39,6	3,6	12,5
Rotklee, vor der Blüte .	84,0	15,5	3,0	36,0	22,0	11,2	1,9	37,6	47,6	3,8	11,6
„ in der Blüte . .	84,0	12,5	2,5	38,0	25,0	8,1	1,4	38,3	43,9	2,6	11,7

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockensubstanz	Rohnährstoffe				Verdauliche Nährstoffe				Darin	
		Stickstoff-haltige	Fett	Stickstofffr. Extraktstoffe	Rohfaser	Stickstoff-haltige	Fett	Stickstoff-freie	Summa Nährstoffe	Amid	Cellulose
Rotklee, Ende der Blüte	85,0	9,0	2,0	38,0	30,5	4,9	1,0	37,3	38,5	1,0	12,2
Serradella, in der Blüte	84,0	15,2	3,1	33,1	25,6	10,5	2,5	31,5	42,2	2,2	11,5
IV. Braunheu.											
Gute Gräser, hell	85,0	10,1	2,2	38,0	28,7	6,9	1,3	41,0	42,4	1,7	16,9
„ „ schwarz	84,0	13,4	3,1	27,0	33,2	2,4	2,0	35,5	31,4	2,1	22,5
Esparsette	89,0	17,3	4,2	30,2	31,0	11,4	2,8	32,3	43,9	3,9	13,0
Rotklee, hell	84,9	13,5	2,4	35,0	26,6	8,2	1,4	32,0	37,3	2,9	12,5
„ schwarz	85,0	17,0	2,6	30,0	27,6	3,8	1,8	22,7	34,3	3,5	12,9
V. Stroh.											
Sommergerste	85,7	3,5	1,4	36,7	40,0	1,3	0,5	40,6	32,1	0,1	22,0
„ mit Klee	85,7	6,5	2,0	32,5	38,0	3,2	1,0	37,1	32,2	0,7	20,9
Winterroggen	85,7	3,0	1,3	33,3	44,0	0,8	0,4	36,5	26,2	—	24,2
Winterweizen	85,7	3,0	1,2	36,9	40,0	0,8	0,4	35,6	26,4	—	22,0
Ackerbohnen	82,0	9,2	1,0	32,2	35,0	4,7	0,5	34,4	33,0	0,8	14,6
Lupinen	84,0	5,9	1,1	31,1	41,8	2,2	0,3	41,6	33,0	0,6	21,0
VI. Spreu und Hülsen.											
Roggen	85,7	4,0	1,4	30,5	41,8	1,3	0,4	24,5	19,0	0,4	15,5
Weizen	85,7	4,5	1,6	37,0	32,6	1,4	0,7	22,8	19,8	0,4	12,1
Bohnen	85,0	10,5	2,0	33,5	33,0	5,1	1,2	35,5	36,3	1,0	14,3
VII. Wurzeln u. Knollen.											
Futterrunkeln, große	11,0	1,4	0,1	6,6	1,0	1,0	0,06	6,9	7,8	0,8	0,6
Kartoffeln, mittel	25,0	2,1	0,1	21,0	0,7	1,6	0,08	21,0	22,6	1,0	0,4
Zuckerrübe	18,5	1,0	0,1	15,4	1,3	0,8	0,05	15,8	16,3	0,6	0,7
VIII. Körner u. Früchte.											
Gerste, mittel	85,7	9,5	2,1	67,7	3,9	7,0	1,9	63,5	74,5	—	1,2
Hafer, mittel	86,7	10,5	4,8	58,0	10,3	8,3	4,0	47,3	63,9	0,5	2,6
Mais	87,3	10,1	4,7	68,6	2,3	8,0	4,0	68,6	85,6	0,5	1,1
Roggen, mittel	86,0	11,0	2,0	68,7	2,5	9,9	1,6	65,8	78,8	0,5	1,3
Weizen, mittel	85,6	12,5	2,0	67,1	2,3	11,3	1,6	64,9	79,4	1,1	1,1
Ackerbohnen	85,6	25,0	1,6	48,9	6,9	22,0	1,4	50,0	72,9	1,9	5,0
Erbsen	85,6	22,6	1,9	53,0	5,4	20,1	1,4	53,0	74,7	2,5	3,5
Lupine, blaue	86,0	29,5	6,2	36,2	11,2	26,3	5,2	41,3	75,0	3,0	10,1
„ gelbe	86,0	36,6	4,7	27,2	14,2	32,9	4,2	38,9	74,8	3,8	14,2
Leinsamen	87,7	20,5	37,0	19,6	7,2	20,1	35,2	18,9	120,2	1,0	6,5
Rapssamen	90,4	19,5	43,7	15,0	8,2	16,1	42,2	15,3	131,0	1,0	3,3
IX. Gewerbliche Produkte und Abfälle.											
Graupenabfall	89,1	13,4	3,9	52,2	13,2	10,7	2,7	48,4	62,3	1,8	6,6
Reisfuttermehl	88,6	12,0	12,0	47,4	8,0	7,6	10,2	42,9	73,9	0,7	2,1
Roggenfuttermehl	88,0	13,6	2,9	63,2	4,2	10,6	2,3	53,3	68,3	1,1	2,1
Roggenkleie	87,5	14,5	3,4	59,0	6,0	11,4	2,2	47,6	63,7	1,5	1,1

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockensubstanz	Rohnährstoffe				Verdauliche Nährstoffe					
										Darin	
		Stickstoff-haltige	Fett	Stickstofffr. Extraktstoffe	Rohfaser	Stickstoff-haltige	Fett	Stickstoff-freie	Summa Nährstoffe	Amid	Cellulose
Weizenkleie, feine	87,9	14,1	4,2	58,2	7,3	11,0	2,9	47,2	64,0	1,4	2,4
" grobe	86,4	13,6	3,4	54,9	8,9	10,6	2,4	44,4	59,7	1,3	2,1
Biertreber, frisch	23,8	5,1	1,7	10,7	5,1	3,7	1,4	8,8	14,9	0,1	2,0
" getrocknet	90,5	20,6	7,0	42,2	16,0	14,4	5,7	32,8	57,8	0,9	6,2
Malzkeime (Gerste)	88,2	23,3	2,1	42,8	12,4	19,1	1,0	49,5	65,1	7,0	11,8
Brennereitreber, getrocknet	93,1	22,1	5,3	40,6	14,7	16,1	4,5	31,9	55,9	1,2	5,8
Kartoffelschlempe	5,6	1,4	0,2	2,7	0,6	1,4	0,2	3,2	4,6	0,4	0,6
Maisschlempe, getrocknet	89,9	22,9	10,0	44,2	7,9	18,3	9,0	43,8	81,7	1,0	4,0
Melasseschlempe	10,0	2,8	—	4,1	—	2,8	—	4,1	6,9	2,3	—
Roggenschlempe	9,0	2,3	0,5	4,8	0,9	1,8	0,4	5,1	7,6	0,4	0,5
" getrocknet	90,5	23,0	5,1	48,2	9,2	18,4	4,6	51,0	77,9	4,0	4,9
Kartoffelfaser (Pülpe), frisch	14,0	0,8	0,1	11,7	1,0	0,7	0,1	11,8	12,4	0,1	0,6
Diffusionsschnitzel, frisch	7,0	0,6	0,1	4,1	1,4	0,4	0,05	4,6	4,5	—	1,1
" gepreßt	10,3	0,9	0,1	6,3	2,4	0,6	0,04	7,4	7,1	—	2,0
" gepreßt u. gesäuert	11,5	1,1	0,1	6,4	2,8	0,7	0,1	7,8	7,5	0,2	2,4
" getrocknet	89,5	7,8	1,2	55,0	18,9	4,9	1,0	62,4	62,0	—	15,3
Melasse	80,7	9,0	—	61,3	—	9,0	—	61,3	70,3	7,2	—
Melassetorfmehl	75,1	8,3	0,9	52,6	5,8	6,0	—	39,3	45,3	4,7	—
Melassepalmkernmehl	80,0	10,4	0,8	55,6	4,4	9,9	0,8	60,5	68,9	4,8	3,4
Baumwollsamenkuch., gesch.	90,0	43,9	12,9	20,3	5,5	36,9	12,0	16,8	82,0	2,6	1,0
Baumwollsamenmehl	91,2	43,2	14,6	21,1	5,2	37,0	13,7	17,1	86,5	1,4	1,0
Erdnußkuchen, geschält	88,5	47,0	8,3	23,1	5,2	40,4	7,2	22,5	79,6	1,2	1,3
Kokosnußkuchen	89,7	19,7	10,0	38,7	14,4	15,8	10,0	40,3	75,6	0,4	8,9
Kokosnußmehl	87,4	22,1	6,8	38,8	13,4	17,7	6,8	41,7	71,1	0,5	9,1
Leinkuchen	88,2	31,5	10,5	30,8	8,1	26,4	9,4	28,6	75,8	3,0	3,6
Leinmehl	89,0	35,3	3,6	34,3	9,6	29,6	3,3	32,3	57,0	2,0	4,8
Mohnkuchen	89,3	36,5	9,6	20,1	11,0	28,8	8,8	19,6	66,1	0,4	6,7
Palmkernkuchen	89,6	17,3	9,0	35,0	24,0	16,5	8,5	52,6	79,7	0,4	19,7
Palmkernmehl	89,1	17,4	4,5	36,9	25,9	16,6	4,2	56,0	71,1	1,5	21,2
Rapskuchen	89,6	32,7	9,8	29,1	10,3	26,5	7,6	23,0	67,3	4,7	0,8
Rapsmehl	91,5	33,1	5,0	32,1	13,4	26,5	2,4	27,2	58,8	4,5	1,3
Sesamkuchen	88,9	37,2	12,8	20,5	7,5	33,5	11,5	15,5	75,4	0,4	2,3
Sesammehl	94,[illegible]	46,4	2,4	26,7	7,7	41,8	2,1	19,2	64,8	0,6	2,4
Sonnenblumenkuchen	90,7	34,7	12,5	23,7	13,9	31,2	11,0	22,5	77,9	3,3	4,3
Fleischfuttermehl	91,0	77,7	11,0	0,3	—	71,5	10,8	0,3	97,7	3,5	—

Piererſche Hofbuchdruckerei Stephan Geibel & Co. in Altenburg.